N° 269. — XLVII[e] année. 15 Septembre 1938.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

LES PROFILS EN LONG DES COURS D'EAU FRANÇAIS
(ATLAS DE FRANCE, PLANCHE N° 21)

L'*Atlas de France* a consacré une planche aux profils en long des rivières. Pareil document n'a jamais été publié, en France, ni à l'étranger. Il a été établi grâce à des nivellements de précision dont les premiers datent du milieu du XIX[e] siècle. Aussi n'est-il pas de meilleure préface à la présentation de la planche des profils que la connaissance de l'œuvre du Nivellement Général de la France.

I. — Le nivellement Général de la France

Historique. — La première carte de France à grande échelle, celle de Cassini, ne porte aucune cote d'altitude[1]. La Carte d'État-Major à 1 : 80 000, commencée en 1818, a, pour la première fois, tenté la détermination et la représentation du relief par la mesure des altitudes ; cet essai est une remarquable réalisation. La carte, en effet, offre un bon figuré du terrain, une traduction intelligente du modelé, appuyés sur quelques cotes altimétriques. Mais ces cotes, suffisantes pour l'interprétation géographique du relief, ne pouvaient servir à des mesures exactes. Elles procédaient d'opérations dites de *nivellement géodésique*, c'est-à-dire qu'elles étaient déduites des opérations de triangulation, concurremment avec la longitude et la latitude des points trigonométriques ; à l'aide de cercles gradués, on déterminait les *angles de site* pour obtenir la différence d'altitude de deux points éloignés. Mais les visées étaient longues de plusieurs

1. Cette œuvre marque la première étape de la cartographie scientifique ; elle est la première carte de France établie avec des longitudes à peu près exactes. Ainsi le *problème des coordonnées géographiques* a été le premier résolu. Et, à l'heure actuelle, il a reçu une solution aussi simple et parfaite que définitive : grâce à la T. S. F., tous les observatoires du monde sont conviés à mesurer en même temps leurs longitudes tous les quatre ou cinq ans ; cette opération, dite « des Longitudes Mondiales », décèlera à la longue — si elle existe — la dérive des continents vers l'Ouest. Mais le problème de la détermination précise des altitudes et du relief est beaucoup moins avancé, car les relevés exacts n'en sont qu'à leurs débuts.

kilomètres ; par suite, les angles de site étaient trop petits et déformés par la réfraction atmosphérique. En outre, il convient de rappeler que toutes les cotes reportées sur la carte à 1 : 80 000 ne procèdent pas uniquement du nivellement géodésique ; la plus grande partie a été obtenue par *nivellement barométrique*, dont la précision est d'un à cinq mètres[1]. Les altitudes ainsi obtenues ne présentent donc pas une rigoureuse exactitude.

Dans la seconde moitié du XIXe siècle, la réalisation de l'outillage économique national imposa une méthode de nivellement de précision[2]. C'est ainsi que les grands travaux publics allaient entraîner la création d'un *réseau*, puis d'un *service* de nivellement :

1° sous le Second Empire, lors de l'extension de notre réseau ferroviaire ;

2° après 1878, pour l'exécution du plan Freycinet, et plus tard pour l'équipement des forces hydroélectriques.

1° C'est en 1855, sur l'initiative du Ministre des Travaux publics, qu'on décida d'établir sur toute l'étendue du pays un *réseau* d'ensemble de nivellement. L'exécution en fut confiée à un habile opérateur, P. A. Bourdalouë[3]. Celui-ci, au lieu de longues visées entre deux points éloignés, partage la distance en une série de courtes bases (une centaine de mètres) ; il mesure successivement les différences de niveau relatives à ces courtes bases ; l'opération devient à la fois plus exacte et plus commode. Bourdalouë réussit ainsi à créer, de 1857 à 1864, un vaste réseau de nivellement de 15 000 km. ; remarquablement précis pour l'époque, c'est un des premiers grands réseaux réalisés dans le monde.

2° Quatorze ans plus tard, de Freycinet, voulant donner une base précise au plan de travaux publics qui porte son nom, décidait la création d'un *service* permanent du nivellement, destiné à rectifier, à compléter et à conserver le réseau de Bourdalouë. De 1878 à 1884 fut dressé le plan de l'œuvre à réaliser ; divers ingénieurs et savants collaborèrent à sa mise au point, en particulier un géodésien éminent, le colonel Goulier. Finalement, en 1884, fut créé, grâce à un jeune ingénieur des Mines, Ch. Lallemand, le Service du Nivelle-

1. Pour tous ces faits, voir BERTHAUT, *La Carte de France*, I, p. 149 ; II, p. 64 et 301.

2. La France aurait économisé plusieurs centaines de millions de francs si, pour l'établissement des premiers chemins de fer, elle avait possédé en temps utile le nivellement de son territoire.

3. BOURDALOUË, conducteur des Ponts et Chaussées, s'était distingué par divers nivellements pour les chemins de fer. Il donna sa mesure lors du creusement du canal de Suez. En 1799, les ingénieurs de l'Expédition d'Égypte avaient relevé une dénivellation de 10 m. entre la mer Rouge et la Méditerranée ; Bourdalouë, chargé en 1847 de vérifier le fait — qui eût modifié considérablement le projet de Lesseps — ne trouva entre les deux mers qu'une différence de niveau insignifiante. Le résultat, confirmé par l'absence de courant dans le canal sans écluse, quand celui-ci fut creusé, valut à son auteur l'entreprise du premier nivellement de la France.

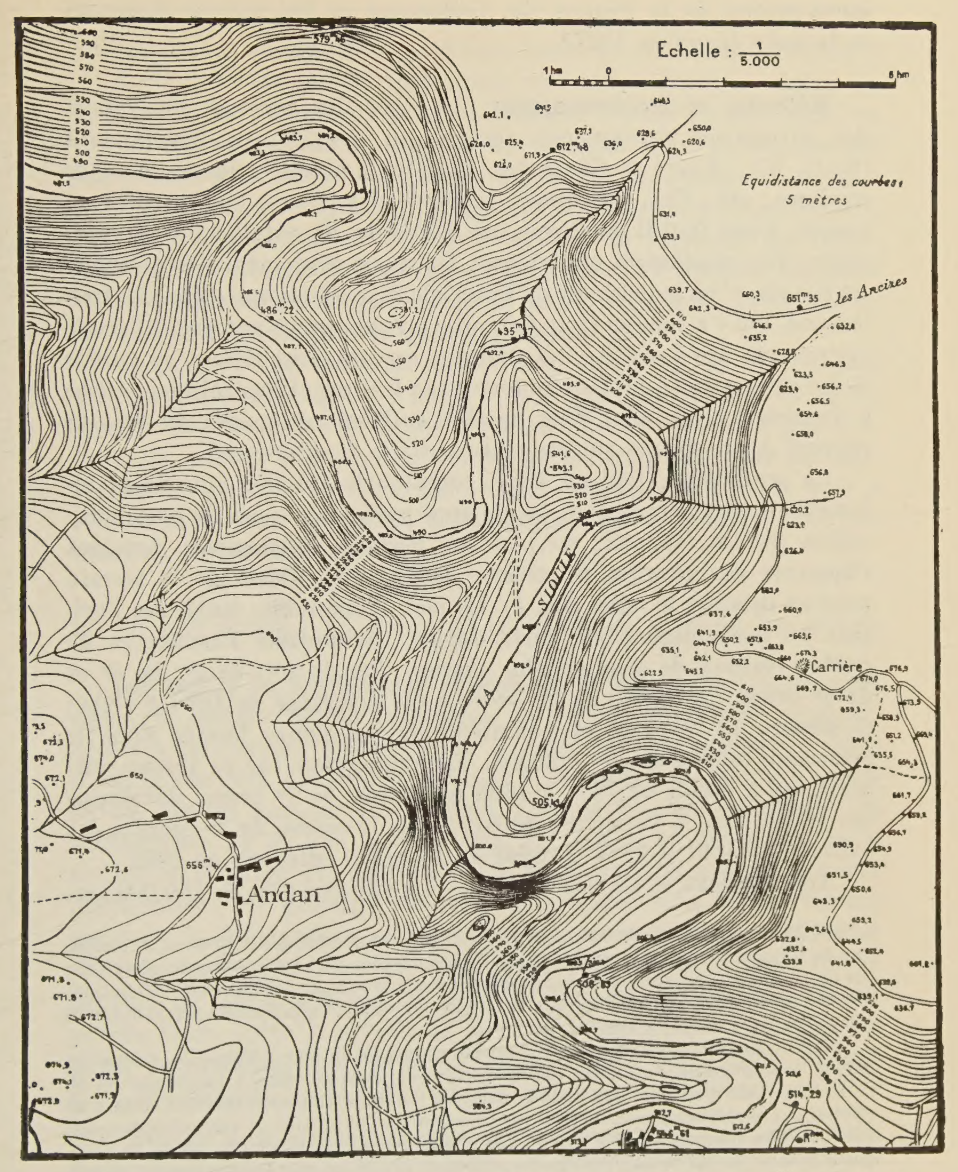


Fig. 1. — Extrait d'un levé de plan détaillé établi par le Service du Nivellement Général de la France (réduction au tiers environ).

Les méandres de la Sioule, affluent de l'Allier, en aval de Pontgibaud.

ment général de la France. Ch. Lallemand en fut nommé directeur et le resta jusqu'en 1927[1].

Méthodes et fonctionnement. — Bien des services publics et des entreprises privées ont recours au Service du Nivellement (N. G. F.) : Ponts et Chaussées, Sociétés hydroélectriques, Sociétés minières, etc. Ces entreprises exigent des levés rigoureusement exacts. Aussi faut-il employer une méthode de nivellement de précision, dite *nivellement géométrique.* Dans son principe, cette méthode est simple ; c'est la méthode de Bourdalouë, perfectionnée par Ch. Lallemand, qui l'a rendue trois fois plus précise, grâce surtout à l'étude approfondie qu'il a faite des diverses erreurs dont il faut se garder et des corrections qu'il faut apporter aux lectures. L'opération consiste à mesurer les altitudes d'un nombre suffisant de points du sol par rapport à une même surface, dite surface de référence[2].

Le *programme*, fixé en 1884, comprenait 800 000 km. de nivellements divers empruntant la majeure partie des voies de communication (routes, canaux, etc.) et sur lesquels, finalement, devaient s'appuyer des courbes de niveau directement filées sur le terrain pour en dessiner le relief (fig. 1). Le *plan* d'ensemble, établi dès l'origine et méthodiquement suivi depuis, comportait l'exécution de quatre réseaux de plus en plus denses, dits de 1er, de 2e, de 3e et de 4e ordre. Le réseau de 1er ordre a été constitué de 1884 à 1892 ; il mesure 12 700 km. et comprend 32 polygones fermés dont le périmètre moyen est de 550 km. En s'appuyant sur ce réseau primitif, on a établi de 1891 à 1898 un réseau de 2e ordre, développé sur 16 000 km. A l'intérieur de ce réseau, le réseau de 3e ordre a été exécuté de 1891 à 1917 et celui du 4e ordre entrepris en 1892.

Actuellement, le service du N. G. F. a effectué plus de 150 000 km.

1. Le directeur actuel est Mr J. Vignal, ingénieur en chef des mines ; il a publié, lors du Cinquantenaire du service et de l'inauguration de son nouveau local (39 *ter*, rue Gay-Lussac), une très intéressante brochure sur le rôle, les méthodes et le fonctionnement du Service, brochure qui est un modèle de haute vulgarisation scientifique et à laquelle nous renvoyons le lecteur.

2. Cette surface de référence est le niveau moyen de la mer à Marseille, calculé au moyen du marégraphe-totaliseur auprès duquel est placé le repère fondamental du N. G. F. L'altitude d'un point est donc la distance verticale au-dessus de cette surface de référence. Les altitudes sont établies par cheminement et à l'aide de visées horizontales dites *nivelées*, longues de 50 à 200 m. Les cheminements forment des séries de polygones fermés ; lorsqu'on parcourt un cheminement nivelé, on doit théoriquement retrouver l'altitude initiale ; en fait, il existe une légère différence, dite *écart de fermeture*, qu'il faut annuler ou compenser. Mais les opérations sont faites avec une telle précision qu'en suivant les cheminements extérieurs du nivellement de la France, soit une distance de 4 000 km., on ne trouve qu'un écart d'altitude de 5 cm., alors que pour Bourdalouë cet écart atteignait 0 m. 75. Pour les erreurs opératoires et les corrections qu'elles nécessitent, voir J. Vignal, *Les réseaux modernes de Nivellements*, in *Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1938*, Paris, Gauthier-Villars, in-8°, 48 p., 14 fig. (en particulier p. 12 à 22).

de nivellements et posé plus de 200 000 repères. La longueur des nivellements nouveaux effectués chaque année est de 2 500 à 3 000 km.[1].

Le tiers seulement du programme prévu en 1884 a été réalisé. On s'efforce d'en poursuivre méthodiquement l'achèvement. Mais, en dehors des opérations principales de nivellement, d'autres travaux importants sont demandés chaque année par de nombreux services publics : Ponts et Chaussées, Navigation, Cadastre, Services vicinaux, Service géographique de l'Armée, Institut de Physique du Globe, Service des Forces hydrauliques, ainsi que les Sociétés minières désireuses de suivre les affaissements du sol dus à leurs exploitations ou encore les éditeurs de guides routiers.

Le N. G. F. est donc un service actif et vivant, lié de très près à l'activité économique du pays. A son activité scientifique également : une trentaine de notes à l'Académie des Sciences, une centaine de traités, de mémoires, d'articles ont été publiés par ses ingénieurs. Enfin, depuis 1904, les profils en long des rivières qu'il a relevés et publiés apportent à la morphologie un remarquable instrument de travail.

II. — Les profils en long. Établissement et mise en œuvre

Les profils du Nivellement général de la France. — Depuis 1904 donc, et surtout depuis la Guerre, le Service des Forces Hydrauliques a fait dresser par le N. G. F. les profils de nombreux cours d'eau et torrents. Ces profils, le N. G. F. les édite[2]. Ils sont sectionnés en un certain nombre de planches. Chaque planche représente un nivellement de 20 km. environ (fig. 2) ; elle figure le niveau de la rivière au moment des levés ; aussi la date des levés est-elle toujours mentionnée ; en principe, comme les brigades sont sur le terrain pendant la belle saison, le niveau d'eau correspond aux périodes d'étiage, sauf pour les rivières alpestres. Par contre, si une crue se produit en cours d'opération, c'est la hauteur de crue qui est reportée. Mais, outre le niveau de l'eau, la planche relève certains repères de nivellement hors du lit de la rivière ; ces repères offrent ainsi des moyens de contrôle sur les variations du niveau.

1. Au début de chaque année, le programme est fixé en conformité du plan général et des demandes des services publics ou privés. Dès les premiers beaux jours partent les *brigades d'opération* (de six à douze) composées d'un chef de brigade et de deux ouvriers porte-mires ; elles rentrent au début de l'hiver. Les chefs de brigade notent leurs lectures sur des carnets qu'ils envoient chaque jour au bureau central ; la *Section des Calculs* contrôle immédiatement les données et, au besoin, envoie sur-le-champ un ordre de vérification au chef de brigade.

2. Le total des planches publiées s'élève à plus d'un millier. On peut les consulter au Service du Nivellement général, 39 *ter*, rue Gay-Lussac, où l'on est assuré de trouver auprès du personnel le meilleur accueil. L'Institut de Géographie de l'Université de Paris en possède environ la moitié.

Sur ces planches, l'échelle des longueurs est de 1 : 50 000. Les chefs de brigade procèdent de la façon suivante : avant le départ, ils établissent sur la carte à 1 : 50 000 les cheminements qu'ils auront à exécuter ; ces mesures, ils les contrôlent par visées directes sur le terrain ; néanmoins les longueurs sont moins rigoureusement exactes en montagne qu'en plaine. L'échelle des hauteurs est variable suivant le relief : elle oscille de 1 : 100 à 1 : 1 000.

Le N. G. F. a surtout levé les cours d'eau qui intéressaient l'aménagement hydroélectrique, c'est-à-dire les cours d'eau de montagne. La densité des nivellements fluviaux est donc variable ; l'état d'avancement des travaux favorise ainsi les Alpes, les Pyrénées, le Massif Central, le Massif Armoricain ; par contre, aucun de nos grands réseaux fluviaux n'est entièrement profilé[1].

Il faut alors recourir à d'autres sources, aux *profils des Ponts et Chaussées*. C'est ainsi que le bureau des Ponts et Chaussées de Lyon possède un excellent profil du Rhône, de la frontière à la mer ; il a naturellement été levé à l'occasion de la loi de 1919, en vue de l'aménagement du fleuve, et donne, outre le profil d'étiage, celui du fond du lit (échelle des longueurs, 1 : 100 000 ; des hauteurs, 1 : 200).

Mais la plupart des documents des Ponts et Chaussées ont été versés par le Ministère des Travaux Publics aux Archives Nationales[2] et intégrés à la série F^{14}.

Ainsi les dossiers 7571 à 7586 de cette série intéressent le bassin de la Garonne ; ils ont été établis à la suite des crues catastrophiques de 1856[3] ; ils contiennent des rapports, des graphiques de régime, des profils en long et en travers.

Les *rapports* résument une remarquable enquête qui précise le mécanisme des crues et distingue, dès 1856, des crues méditerranéennes, atlantiques, etc. Les *graphiques* s'étendent sur la décade 1847-1856 ; ils sont complétés par d'intéressants diagrammes figurant la vitesse du flot de crue. Chaque rivière est profilée ; nous n'avons utilisé que le *profil* de la Garonne entre Toulouse et Bordeaux (longueurs, 1 : 200 000 ; hauteurs, 1 : 1 000) ; il donne le profil du fond du lit, le niveau d'étiage, la hauteur des principales crues ; il est accompagné de profils en travers, précieux pour l'étude des basses terrasses.

La mise en œuvre des documents. — On ne pouvait, sans surcharge, transcrire tous les documents. D'ailleurs, des études régionales, celle de

1. Voir le carton donnant l'état des rivières profilées au 1er octobre 1935.

2. Voir Emm. de Margerie, *L'Étude des profils en long des cours d'eau français* (*Annales de Géographie*, XIX, 1910, p. 318).

3. En 1856, neuf crues consécutives se sont produites sur la Garonne, du 23 janvier au 30 juin.

H. Baulig, sur le Plateau Central[1], de R. Musset, sur la Bretagne[2], rendaient inutiles toute tentative de ce genre. Il valait mieux donner les profils essentiels des grands réseaux et détailler l'un d'entre eux à titre d'exemple. Le réseau de la Garonne a été retenu, car il présentait tous les profils-types :

des profils de montagne (Ariège et Garonne supérieure) ;
des profils de plaine (cours moyen et inférieur de la Garonne, du Lot et du Tarn) ;
des profils de massifs hercyniens (Lot et Tarn supérieurs) ;
des profils de piémont (Gers et Baïse).

III. — Les enseignements des profils en long des cours d'eau français

Un bref rappel des conditions de l'écoulement fluvial sera la meilleure introduction à l'interprétation géographique de ces profils.

Sur une pente, les corps solides cessent de se mouvoir si l'inclinaison est inférieure à la *pente-limite de glissement*. L'eau fluviale, au contraire, continue à couler, même sous une pente extrêmement faible, car, outre sa fluidité, elle subit une *poussée d'amont*[3]. Il n'y a donc pas, en fait, de pente-limite d'écoulement, sauf cependant pour les fleuves chargés d'alluvions. En effet, les cours d'eau qui transportent une masse de matériaux solides ont une pente plus forte que ceux qui n'en transportent pas ; l'explication en est aisée : une partie de l'énergie de l'eau fluviale, correspondant à la différence de niveau entre l'amont et l'aval, est employée au charriage alluvial ; en conséquence, la pente, pour un même débit, devra être d'autant plus forte que la charge est plus grande et que les éléments qui la composent sont plus gros (galets). Ainsi les fleuves chargés d'alluvions ont une pente-limite d'écoulement variable selon la quantité et la nature des matériaux transportés.

La notion de pente implique celle de vitesse. Or l'eau fluviale présente cette particularité : elle tend à prendre une vitesse constante et uniforme ; ce phénomène est dû au frottement contre les parois du lit et à la force de cohésion qui solidarise les particules

1. H. Baulig, *Le Plateau Central de la France et sa bordure méditerranéenne*, Paris, Librairie Armand Colin, 1928, in-8°, 590 p.

2. R. Musset, *La formation du réseau hydrographique de la Bretagne occidentale* (*Annales de Géographie*, XLIII, 1934, p. 561).

3. Ce phénomène est mis en évidence lors des hautes eaux; ainsi, pour le Missisipi, on note, pour un même périmètre mouillé, un débit plus grand quand le fleuve est en crue que lorsqu'il est en décrue (A. A. Humphreys et H. L. Abbott, *Report on the Physics and Hydraulics of the Missisipi River*, 1876), c'est-à-dire selon que la poussée d'amont est plus ou moins intense.

liquides. Pour les mêmes conditions de pente, cette vitesse est fonction du débit ; aussi, pour l'écoulement normal des eaux, le fleuve s'accommode-t-il de pentes d'autant plus faibles que le débit augmente ; par exemple, pour les branches de tête d'un réseau, le même filet d'eau aura un écoulement normal sur de fortes pentes ou bien s'ankylosera dans les marécages des hautes vallées mures.

Ces données sur l'écoulement fluvial faciliteront l'interprétation

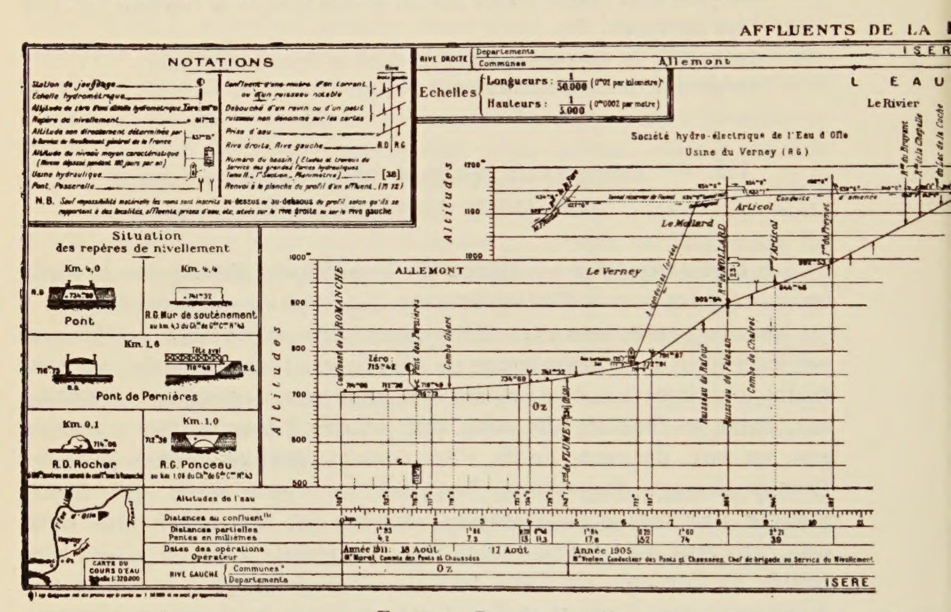


FIG. 2. — PLANCHE DE PROFIL EN LONG DE RIVIÈRE, ÉTABLI

Torrent de l'Eau d'Olle, tributaire de la Romanche, affluent de l'Isère. (Noter le se

des faits révélés par les profils en long. Ces faits peuvent être groupés en trois rubriques :

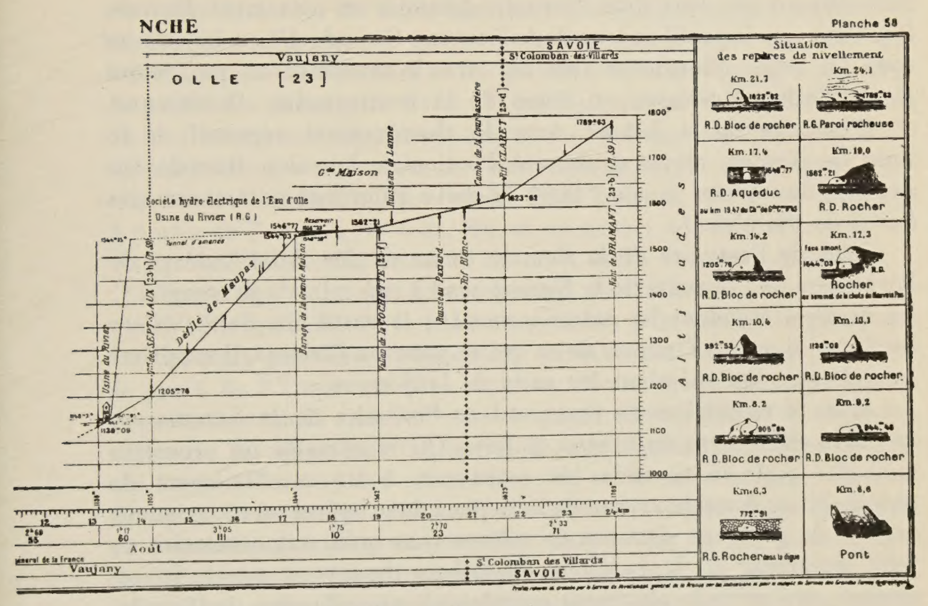
1, profils en long et niveau de base ;
2, profils en long et profils d'équilibre ;
3, profils en long et terrasses fluviales.

Niveau de base. — On n'envisagera que le niveau de base général, c'est-à-dire le niveau de l'embouchure des fleuves dans la mer. Les observations continues effectuées par le N. G. F. sur les côtes françaises à l'aide des appareils marémétriques (marégraphes et médimarémètres) ont montré que le niveau moyen de la mer était le même le long des côtes méditerranéennes et atlantiques ; elles ont permis à E. Prévot, en 1927, de déceler l'existence de marées à longue période agissant simultanément en des ports

d'une même région relativement étendue, comme Marseille et Brest.

Rien ne paraît donc plus rigoureux que le niveau de base général des fleuves français. Précisons cependant.

Les profils du fond du lit fluvial, à une certaine distance de la côte, s'inscrivent au-dessous du niveau marin. Retenons deux exemples : le *Rhône*, qui se termine par un delta dans une mer sans marées, la *Garonne*, dont l'estuaire est soumis aux courants de flot



le Service du Nivellement (réduction au tiers environ).

nement du profil pour des raisons pratiques, et le décalage de l'échelle des hauteurs.)

et de jusant. Le lit du Rhône est pour la première fois creusé au-dessous du niveau marin à 65 km. de la mer. Pour la Garonne, c'est en amont de la Réole, à 180 km. de l'Océan, que le fond du lit se tient régulièrement au-dessous du zéro normal ; au pont de Bordeaux, à 100 km. de l'embouchure, il est à — 9 m. Ces deux exemples montrent que la définition du niveau de base ne saurait s'en tenir à un simple plan horizontal, le niveau moyen de la mer, mais qu'elle doit intégrer la section du lit fluvial, au-dessous de ce niveau, à l'endroit où le mécanisme de l'écoulement cède le pas aux phénomènes océaniques.

Mais ces faits impliquent de nouvelles précisions : à quel endroit — pour reprendre l'expression consacrée — un fleuve se jette-t-il dans la mer ? Les estuaires atlantiques, Gironde, Loire, Somme, posent cette question de la délimitation vers l'aval.

Pour la Gironde[1], ce n'est pas la pointe de Grave qui marque la fin de l'écoulement fluvial, mais la saillie sableuse de la Coubre où prend appui la *barre* du Grand Banc. Cette barre apparait comme un delta submergé bloqué par les courants marins. A l'amont de cette barre, la vitesse des courants de jusant est double de celle des courants de flot. Cette vitesse s'accroît lors des crues de la Garonne ; elle résulte bien de la poussée d'amont des eaux du fleuve. Ainsi l'écoulement des eaux dans l'estuaire girondin est nettement fluvial ; il prouve que le profil en long de la Garonne-Gironde débouche en mer sous un angle d'incidence très net avec le niveau océanique, ce qui limite l'alluvionnement, en dépit de la transgression flandrienne.

L'estuaire de la Loire[2], avec le cheminement régressif de la fosse de Nantes, révèle également l'action de l'érosion fluviale au-dessous du niveau marin ; mais le delta submergé commence dès l'aval de Paimbœuf.

Celui de l'estuaire de la Somme s'amorce dès Saint-Valéry. Or l'évolution de l'estuaire de la Somme tend à son colmatage complet[3] ; les *molières* étendent les atterrissements ; le canal de Saint-Valéry les favorise, car, à l'inverse de ce qui se passe en Gironde, il supprime la « chasse » qu'opéraient les eaux de la Somme.

Ainsi le remblaiement progressif de l'estuaire de la Somme entraîne le relèvement du niveau de base. Qu'on admette un processus analogue pour la Gironde, on assisterait à un remblaiement de plus de 30 m. Aussi le niveau de base peut donc opérer un mouvement négatif de plusieurs dizaines de mètres sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir un déplacement eustatique du niveau marin. Inversement, une période pluvieuse entraînerait une offensive de l'écoulement fluvial, une reprise de son œuvre de « chasse » dans l'estuaire avec déblaiement de la vallée inférieure.

En résumé, le niveau de base général est sans doute fonction du niveau marin, mais il dépend aussi des conditions de l'écoulement fluvial ; de là, par rapport à une même surface marine stable, un *niveau variable dans l'espace* selon les organismes fluviaux et des *oscillations* verticales *dans le temps* pour un cours d'eau donné.

1. Voir Fr. Lévêque, *Bordeaux et l'estuaire girondin*, Bordeaux, Delmas, 1936, in-4°, 167 p. ; analyse de L. Glangeaud, *Études océanographiques et géologiques pour l'aménagement de l'estuaire girondin*, dans *Annales de Géographie*, 15 septembre 1937, p. 509.

2. Voir R. Dion, *Le val de Loire*, Tours, Arrault, 1933, p. 46 et suiv.

3. Voir A. Briquet, *Le littoral du Nord de la France*, Paris, Librairie Armand Colin, 1930, p. 115 et suiv.

4. Se reporter aux travaux de Mr H. Baulig, *La notion de profil d'équilibre. Histoire et critique* (*C. R. Cong. Intern. de Géogr.*, Le Caire, 1925, t. III, p. 51 à 63) ; *La Crau et la glaciation würmienne* (*Annales de Géographie*, XXXVI, 1927, p. 499-508) ; *Le Plateau Central* (ouvr. cité, p. 45-59 et 65-71).

Profils en long et profils d'équilibre[1]. — Les profils comparés des quatre fleuves français accusent une décroissance irrégulière de la source à l'embouchure.

A quoi tiennent ces irrégularités ?

a) En certains cas, elles peuvent être dues aux différences de dureté des roches. Ainsi, pour la Loire du Massif Central, la succession de bassins et de défilés détermine au passage des seuils granitiques (gorges de Saint-Victor et de Saint-Maurice) des redressements accidentels du profil. Par contre, le Rhône y est beaucoup moins sensible : les « défilés » de Rochemaure et de Donzère ne « marquent » pas dans le profil. De même, de Lyon (8 km. en amont du confluent de la Saône) à Tournon (15 km. en amont du confluent de l'Isère), la pente kilométrique (= 0 m. 47) est uniforme, en dépit des gorges épigéniques de Vienne-Condrieu et de Tain-Tournon ; la pente s'accroît à partir de Tournon (= 0 m. 59), et on peut y admettre alors que les roches cristallines entraînent un arrêt dans l'érosion régressive.

Au total, l'influence des roches est secondaire.

b) L'irrégularité de la Seine supérieure pose un autre problème. Ce n'est pas sans étonnement qu'on constate, d'une part, que le profil de l'Yonne est plus régulier, d'autre part, qu'après Montereau la continuité s'établit entre le profil de la Seine et celui de son affluent. Ici interviennent le débit et le régime. L'érosion fluviale est surtout l'œuvre des crues ; le profil se façonne donc en fonction des plus hautes eaux. Le profil de l'Yonne, rivière plus vigoureuse et à fortes pulsations, est par suite plus évolué, et la Seine en aval **de Montereau subit cette influence.**

c) Une autre remarque : les variations de profil lors des principales confluences. Ainsi la Garonne en amont du confluent de la Neste a une pente kilométrique de 2 m. 30 ; en aval, le profil s'infléchit avec une pente de 2 m. 90, pour revenir à 2 m. 20 après le **confluent du Salat.**

Dans ce cas intervient le transport des matériaux. Normalement, à toute augmentation de débit provenant d'un affluent correspond une diminution de pente par suite de l'érosion plus accentuée du lit ; ce phénomène se produit au confluent du Salat. Au contraire, si l'affluent charrie des matériaux (graviers et galets), il oblige le fleuve principal à augmenter sa pente : tel est le rôle de la Neste, dont voici, en période de crue, la proportion de matériaux transportés :

	GRAMMES PAR LITRE	P. 1 000 EN POIDS	P. 1 000 EN VOLUME
Neste	13 à 16	13	9
Garonne	1,5	1,5	1

d) D'autres brisures de profil semblent obéir à un certain rythme. Ainsi, dans les réseaux de la Loire et de la Garonne, les affluents du

Massif Central, Vienne, Tarn, Lot, présentent une série de biefs étagés. Tel est le Lot :

Des gorges de Sainte-Hélène à Sallèles	3 m. 80
Sallèles au pont de Jarnelle	6 m. 20
Pont de Jarnelle à Saint-Laurent, rive d'Olt	2 m. 26
Saint-Laurent à Saint-Geniès d'Olt	4 m. 32
Saint-Geniès à Estaing	2 m. 90
Estaing à Entraygues	4 m. 80
Entraygues à Capdenac	1 m. 00
Capdenac à Cahors	0 m. 58
Cahors à Villeneuve	0 m. 70
Villeneuve au confluent	0 m. 38

Cette série de biefs correspond à une *succession étagée de paliers cycliques* ; la démonstration en a été faite par Mr Baulig[1] ; elle dispense de tout commentaire.

Insistons plutôt sur quelques particularités. De Capdenac à Cahors, la pente kilométrique moyenne est de 0 m. 58 ; mais, sur ce trajet, quatre grands méandres présentent de brusques infléchissements, avec une pente de 1 m. 20 au méandre de Capdenac, de 0 m. 77 à celui de Cajare, de 0 m. 88 à celui de Conduché, de 1 m. 45 à celui de Cahors. L'explication se forge d'elle-même : au moment des crues, les méandres gênent l'écoulement ; ils forment des barrages de retenue qui arrêtent le flot de crue ; le niveau s'élève donc à l'amont, puis s'écoule comme d'un bassin de chasse, ce qui augmente la force d'affouillement du courant et précipite l'évolution du méandre (migration vers l'aval). Par exemple à Capdenac (fig. 3), le niveau de crue atteint à l'amont du méandre 8 m. au-dessus de l'étiage et 5 m. à l'aval ; à Cahors, mêmes différences relatives : 10 m. à l'amont, 8 m. à l'aval[2].

e) Une dernière irrégularité doit être signalée. Fréquemment, le profil des affluents s'inscrit en totalité ou en partie au-dessous de celui de la rivière principale ; ainsi, par rapport à la Loire, la Vienne et le Cher ; au Rhône, la Saône ; à la Garonne, le Lot et le Tarn. Or ces affluents ont pour niveau de base la vallée principale ; de débit moindre, ils devraient avoir dans la zone de confluence des profils moins surbaissés. Mais diverses causes peuvent inverser ces rapports. Pour le réseau de la Loire, c'est le phénomène de l'exhaussement (forme convexe du lit majeur) par suite du remblaiement de la vallée principale. Pour la Garonne, le phénomène se réfère aux lois normales de l'écoulement fluvial : la Garonne, plus chargée d'alluvions, a un profil plus tendu que le Lot et le Tarn.

1. *Le Plateau Central*, ouvr. cité, p. 308-314.

2. Le phénomène a été signalé pour la première fois à l'attention des géographes lors d'une excursion dans la vallée de la Seine ; voir *Bulletin de l'Association de Géographes français*, juin 1933, p. 88.

En présence de ces irrégularités ou anomalies des profils, on peut, pour conclure, se demander à quel point les talwegs des fleuves français se rapprochent du profil d'équilibre.

On admet généralement que le profil en long des rivières tend vers un profil d'écoulement normal qu'on appelle *profil d'équilibre* ; ce profil serait une ligne courbe, se rapprochant de la parabole et régulièrement décroissante de l'amont vers l'aval : il y a diminution progressive du débit et du calibre des matériaux transportés (ga-

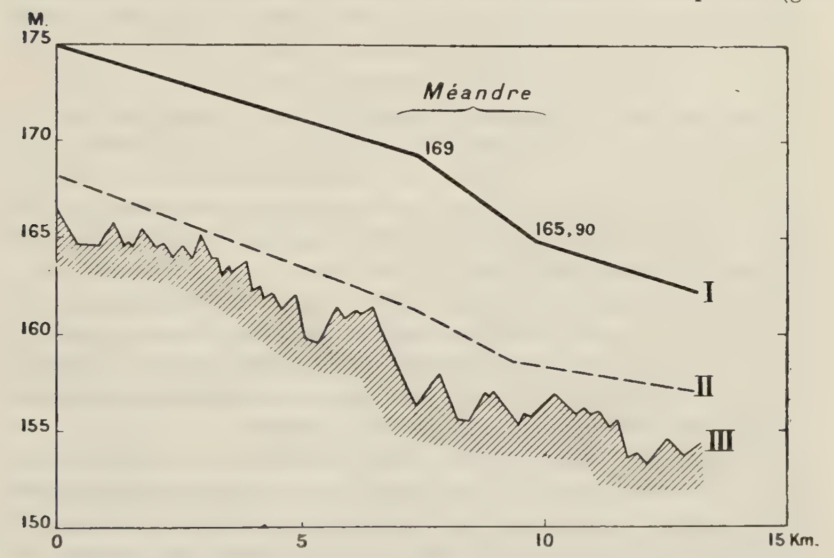


Fig. 3. — Le méandre de Capdenac et le flot de crue.

I, Niveau de la crue. — II, Niveau d'étiage. — III, Profil du lit.

lets, puis graviers et sable). Mais les inégalités relevées sur les cours d'eau français dénoncent l'intervention de facteurs qui s'opposent à ce que le profil d'équilibre soit une courbe figée et géométrique.

En effet, la pente du lit varie en raison inverse du débit et en raison directe de la charge. Par suite, le profil d'équilibre « exprime un certain rapport entre quatre variables qui sont : le débit, la vitesse, la masse des matériaux, leur calibre.... Aussi le cours d'eau tend-il à établir, en chaque point de son cours, une pente telle qu'il y ait équilibre entre la puissance (débit-vitesse) et la charge (masse-calibre)[1] ». Or ces composantes varient incessamment suivant les sections du cours, suivant les apports des affluents. Par suite, un profil d'équilibre peut donc présenter des irrégularités de pente, appelées même à varier au cours du cycle d'érosion ; il s'adapte

1. H. Baulig, *La notion de profil d'équilibre*, p. 58.

constamment au travail de la rivière, c'est-à-dire à l'évacuation normale et régulière des eaux et du matériel alluvial ; il se reconnaît — non pas à une courbure régulièrement décroissante, puisque chaque section du cours doit s'adapter à des conditions instables et variables — mais « à ce que la rivière coule sur un lit continu d'alluvions qu'elle n'entaille ni n'exhausse sensiblement[1] ». A ce titre, on peut dire que les grands fleuves français du versant atlantique sont proches de cet état d'équilibre ; certains mêmes l'ont partiellement dépassé, la Somme, la Loire, comme l'ont montré l'analyse du niveau de base ou l'exhaussement du cours inférieur.

Profils en long et terrasses fluviales. — Les travaux du général de Lamothe, de Ch. Depéret, de E. Chaput et de E. Dubois établissent l'existence d'un système de terrasses fluviales quaternaires parallèles au profil actuel ; elles seraient étagées suivant des différences d'altitude constantes et définies d'après leur hauteur relative au-dessus du niveau du fleuve.

Comment concilier ce parallélisme des niveaux de terrasses avec les variations de pente des fleuves francais ? Une rivière, en effet, au cours de plusieurs cycles d'érosion ne saurait chaque fois établir des profils rigoureusement parallèles jusque dans leurs irrégularités et conformes aux différentes ruptures de pentes.

Reprenons l'exemple du Lot. Dans la traversée des causses du Quercy, sa vallée présente deux niveaux de terrasses dont la pente kilométrique est respectivement 0 m. 20 et 0 m. 25[2]. Ces deux niveaux représentent un profil divergent vers l'aval par rapport au profil actuel du Lot dont la pente est 0 m. 58, puis 0 m. 70 ; la hauteur relative d'un de ces niveaux, qui est de 20 m. vers l'amont, passe à 60 m. vers l'aval.

L'étude précise des profils en long conduira donc à établir différentes catégories de terrasses ou à les définir à l'aide d'autres critères. Ainsi, à tous les points de vue, « leur interprétation est un des procédés d'analyse les plus instructifs dans l'étude de la genèse du relief et du réseau hydrographique[3] ».

René Clozier.

1. H. Baulig, ouvr. cité, p. 61.

2. Calculée d'après la longueur actuelle de la rivière ; en fait, il faut admettre un développement moindre des méandres et, par suite, une pente kilométrique légèrement plus forte.

3. Emm. de Martonne, *Traité de Géographie physique*, p. 553.

ÉTAGES ET ZONES DE VÉGÉTATION DE LA FRANCE

Cet article est le commentaire de la feuille 26, nos 2, 3 et 4, de l'*Atlas de France*[1].

Étudier la végétation, c'est faire le tableau du tapis végétal qui couvre une contrée. Un pays comme la France est une mosaïque de paysages végétaux variés. Ici, un bois de chênes ; là, une forêt de sapins ; ailleurs, une lande d'ajoncs ; ailleurs, une pelouse rase avec quelques prunelliers ou églantiers ; ailleurs, une prairie de fauche ; ailleurs, un champ de blé. Décrire la végétation, c'est décrire toutes ces unités ; mais, pour faire œuvre scientifique, il faut essayer de comprendre leur raison d'être.

Action de l'homme. — Un champ de blé, une prairie sont évidemment dus à l'action de l'homme ; mais beaucoup savent moins que, presque toujours, dans nos pays, la pelouse rase, la lande d'ajoncs sont aussi dues à l'action de l'homme. Décrire la végétation actuelle de la France, c'est essentiellement montrer le résultat de l'action de l'homme sur la végétation spontanée au cours des siècles. Deux problèmes se posent : comment agit l'homme ? sur quoi a-t-il agi ?

Comment agit l'homme ? Nous ne connaissons guère l'histoire des rapports de l'homme et de la nature aux premiers siècles de l'humanité, mais il est incontestable que, sous notre climat actuel, en France, à l'exception de quelques parties (hautes montagnes, marais, etc.), la végétation soustraite à l'action de l'homme donne la forêt. D'autre part, de nombreuses preuves montrent qu'une forêt coupée se transforme en lande ou en pelouse, si l'homme ou son troupeau empêchent la réinstallation des arbres. Un champ cultivé, une fois abandonné, passera par un stade de pelouse plus ou moins mêlée de sous-arbrisseaux, puis donnera une lande où s'installera plus ou moins vite la forêt. En schématisant, on peut dire que la série régressive sous l'action de l'homme passe par les étapes : forêt, lande, pelouse, et que la série progressive sous l'action de la nature passe par les étapes : pelouse, lande, forêt.

En gros, la forêt est donc l'échelon supérieur de la série ; on appelle improprement *climax* cet échelon supérieur. Dans nos pays, le climax de la plupart des séries est la forêt.

On admet que, si l'homme disparaissait, les forêts envahiraient les cultures en conservant leur composition actuelle. Il est bien évident que, sur des terres de bonne qualité, elles varieraient plus tard. De plus, il est certain que les forêts sont différentes de ce qu'elles

1. Pour la carte 26, n° 1, et pour la planche 27, voir H. Gaussen, *Carte floristique de la France* (*Annales de Géographie*, XLVII, 1938, p. 237-256).

seraient si l'homme n'avait jamais existé. On peut admettre que la carte représente l'image générale du pays si l'homme disparaissait pendant cinquante ans.

Climax et phylums. — Mais toutes les forêts ne sont pas les mêmes, et toutes les séries ne sont pas semblables, parce que les plantes sont nombreuses et ont des biologies très diverses.

Le climax, aux Corbières, est le bois de Chêne-vert ; la lande obtenue par déboisement diffère beaucoup de la lande à Ajoncs de Bretagne : on l'appelle *garrigue* ; la pelouse est aussi particulière et s'appelle *erme* ou steppe-erme. Nous dirons que ces diverses étapes constituent la série du Chêne-vert.

Le climax vers 2 000 m. d'altitude aux Pyrénées est le bois de Pin à crochets ; la lande obtenue par déboisement est souvent formée de gros buissons de Rhododendrons ou de Genêts purgatifs ; la pelouse s'appelle un « pâturage subalpin ». Nous dirons que ces diverses étapes constituent la série du Pin à crochets. Cette série diffère de celle du Chêne-vert parce que les plantes adaptées aux conditions du milieu des Corbières ne sont pas les mêmes que celles qui acceptent les conditions subalpines.

Pour expliquer les séries, on voit ainsi apparaître l'importance de la liste des plantes qui croissent en un point, liste qui dépend des cortèges ou « éléments » floristiques[1].

En un point, flore et milieu imposent une série, l'action de l'homme décide à quelle étape de la série se trouve le tapis végétal. Les diverses étapes d'une série dérivent les unes des autres par l'action de l'homme (évolution régressive en général) ou par l'action de la nature (évolution progressive). On peut marquer cette parenté des diverses étapes en employant le mot *phylum* : phylum du Chêne-vert, phylum du Pin à crochets.

Si l'on veut étudier la végétation sans se préoccuper de l'action de l'homme, on délimitera et classera les séries ou phylums ; on aura une image de ce que serait la végétation si l'homme avait cessé son action. Si l'on veut étudier l'action de l'homme, on verra à quelles étapes sont les divers phylums sous son action. On aura alors une image du tapis végétal tel qu'il est.

La deuxième étude suppose connus les résultats de la première. C'est cette première étude dont les grands traits vont être donnés ci-dessous. La seconde fera l'objet d'un autre article, quand la carte du tapis végétal de la France aura été publiée dans l'*Atlas de France*.

Zones et étages. — Si l'on place sur une carte les principales séries qu'on peut distinguer en Europe, par exemple, on voit qu'elles varient, en plaine, surtout suivant la latitude et, en montagne, sui-

1. Pour la notion d'éléments floristiques, voir l'article cité note 1, 463.

vant l'altitude. Aux rives de la Méditerranée, on aura la série du Chêne-vert, dans la plaine de la Saône, celles des Chênes à feuilles caduques, plus au Nord, celle du Hêtre, puis celle des Pins sylvestres ou Épicéas, puis celle des Bouleaux, enfin celle des Toundras sans arbres. En altitude, de Perpignan au sommet du Canigou, on trouve le phylum du Chêne-vert, plus haut celui du Chêne pubescent, plus haut celui du Hêtre-Sapin ; en continuant l'ascension, c'est le Pin à crochets, puis le pâturage alpin sans arbres termine ces transformations successives.

En plaine, les séries se disposent en « zones » successives de l'équateur au pôle ; en montagne, elles se disposent en « étages » successifs de la base au sommet. La France, pays de plaines et de montagnes, connaît diverses zones et divers étages de végétation. Leur classification est difficile, car ils sont très nombreux.

Tout d'abord, il faut constater que la France porte sur son territoire deux régions florales différentes : la région holarctique, la région méditerranéenne. Le matériel floral n'est pas le même, et les séries sont différentes, ainsi que tous leurs stades. La première division est imposée par la flore : France holarctique, France méditerranéenne.

Ici, reportons-nous à la carte, et voyons quelles sont les séries principales et comment elles sont disposées.

I.— Région holarctique

L'inspection de la carte de végétation (carte nº 26-2) montre que la région holarctique présente deux types bien tranchés : les plaines et les montagnes. Dans le bassin d'Aquitaine, on voit l'importance des séries de Chênes à feuilles caduques et celle de la série du Pin maritime. Le bassin inférieur de la Loire et les parties sèches du bassin de Paris présentent surtout des séries de Chênes. Plus au Nord et plus à l'Est, le Hêtre et le Charme interviennent fortement dans la végétation, mais une étude plus détaillée montre l'absence de « lande atlantique » à l'Est de la Champagne : il y aura donc lieu de distinguer deux ensembles. Une question de climat les sépare : à l'Ouest, l'hiver est relativement doux ; à l'Est, il est rigoureux. Une question de flore les sépare aussi : à l'Ouest existent des plantes euatlantiques souvent fondamentales dans le paysage ; à l'Est elles ont disparu. La séparation d'un type atlantico-européen du type médio-européen est donc justifiée même dans l'étude de la végétation.

Les montagnes françaises se différencient nettement les unes des autres. Les Pyrénées, avec leurs plantes atlantiques et leurs landes d'Ajoncs à l'Ouest, avec leurs forêts de Hêtres-Sapins au centre,

se séparent du Massif Central où Hêtre et Pin sylvestre ont la prépondérance. Les Vosges avec les Sapins, le Jura avec Sapin et Épicéa, les Alpes externes avec Hêtre, Sapin, Épicéa, les Alpes internes avec les Mélèzes forment des types bien individualisés. Dans les plus hautes chaînes, la végétation des hautes altitudes a un caractère très spécial et commun. Les étages subalpin et alpin des Alpes ou des Pyrénées se ressemblent beaucoup.

Si l'on jette un coup d'œil sur la carte des divisions floristiques (carte n° 26-1), faite en utilisant d'autres considérations, on peut remarquer une certaine analogie avec les divisions constatées ci-dessus par la simple inspection de la carte de végétation. Les domaines et secteurs floristiques peuvent ainsi servir en partie comme divisions pour classer les séries de végétation. Alors qu'on peut étudier les cortèges ou « éléments floristiques » sans se soucier de la végétation, on ne peut pas faire l'inverse, à moins de se contenter d'une vue très superficielle. Certaines unités floristiques fondamentales peuvent servir de cadre pour la description, mais il ne faut pas oublier que leurs limites ne sont pas toujours les mêmes que celles des unités de végétation et qu'elles se rapportent à un autre ordre d'idées. Pour une vue d'ensemble, le défaut n'est pas grave.

Pour faire une subdivision, on peut considérer, dans certains cas, que certaines séries sont étroitement liées à l'existence d'un substratum : séries aquatiques, séries des sables, séries des bords des eaux, on dira que leur présence est *déterminée par le substratum.* D'autres, les plus répandues, sont liées à un ensemble de conditions où la nature du sol intervient souvent d'une façon importante, mais moins que le complexe résumé par le mot *climat*, climat qui influe d'ailleurs sur le substratum. On les opposera aux autres uniquement dans un but de classification, et on dira que leur présence est surtout déterminée par le climat.

Ces directives vont être utilisées dans le tableau de la végétation, donné ci-dessous. En 1933, j'ai eu l'occasion de publier une étude analogue. Elle était conçue d'une façon systématique qui serait fastidieuse ici. Aussi, puisque je m'adresse essentiellement à des lecteurs géographes, vais-je prendre quelques libertés vis-à-vis de la systématique phytogéographique. Ainsi vais-je séparer les plaines des montagnes comme première division.

Décrire la végétation de la France en une vingtaine de pages sans citer trop de plantes inconnues du lecteur est une entreprise difficile et nécessite une certaine témérité. Il serait encore plus téméraire de livrer la carte 26 de l'*Atlas de France* sans commentaire, et cela a levé mes scrupules.

Je signale que, m'occupant ici spécialement de ce que serait la

végétation sans l'homme, les types forestiers ont été presque seuls décrits. Dans l'étude de la végétation réelle de la France, il faudra, au contraire, attribuer une part importante à la description des landes, prairies, etc., qui sont en majeure partie le résultat de l'action humaine. Cette étude sera faite plus tard.

Les plaines et coteaux holarctiques.

IA. *Domaine atlantico-européen.*

La carte 26-1 montre la limite orientale du domaine atlantico-européen, déjà étudiée dans cette revue[1]. Cette limite floristique peut être utilisée en gros, pour l'étude de la végétation.

Secteur aquitanien. — L'inspection de la carte révèle une zone centre-occidentale où la série du Pin maritime domine. La carte 27 montre que le long de la côte existe en Gironde et au Sud des Landes une abondance marquée de subméditerranéennes : citons le Chêne-vert, la Filaire à feuilles étroites. Le Chêne-liège occidental apparaît en plusieurs points de cette zone.

Une zone de pénétration atlantique à Chêne tauzin s'enfonce en coin entre Pyrénées et bassin de la Garonne moyenne (carte nº 26-3).

Une zone centrale plus sèche voit un développement net de la série du Chêne pubescent qui devient dominant à la périphérie calcaire (Quercy, Causses).

Une zone de transition entre les divers types s'étend sur le Périgord, les Charentes et le seuil du Poitou.

Il y a lieu d'analyser avec quelque détail ce premier ensemble. Cela permettra d'être plus bref pour les autres.

Secteur aquitanien. Climat déterminant. — Le bassin d'Aquitaine, trait d'union entre l'influence atlantique et celle de la Méditerranée, présente des types de végétation très nombreux. Ils donnent une image réduite de la plupart des types de France.

Série du Chêne pubescent. — Elle caractérise d'abord les endroits assez secs et par suite domine sur les terrains calcaires. Elle est aussi bien développée sur les siliceux secs. Les Causses du Quercy, ceux du Rouergue dans les parties assez clémentes, les coteaux du Lauragais, les mollasses, les calcaires de moyenne Garonne, les Petites Pyrénées possèdent cette série ; elle s'insinue en se dégradant vers le Poitou.

L'action de l'homme a transformé la forêt sèche en landes-garrigues à Buis, à Prunelliers et Églantiers ou en pelouses sèches

1. Voir l'article cité p. 463, note 1.

à *Hippocrepis* ou Seslérie. Cette série importante est l'indice d'une pénétration floristique méditerranéenne.

Série du Chêne-vert. — Plus encore que la précédente, la série du Chêne-vert peut prétendre au titre de méditerranéenne, mais elle est très localisée. Une poussière de petites stations sèches et ensoleillées profitent du climat des basses vallées pyrénéennes vers l'Est de la chaîne. Le long de la bordure méridionale du Massif Central sont aussi des stations isolées, mais le Sarladais ou Périgord noir connaît une grande abondance de cet arbre. On le retrouve aussi en Charente. Mais les compagnons du Chêne-vert redoutent ici son ombre, car il leur faut du soleil ; aussi se logent-ils dans les pelouses rases au voisinage de l'arbre. La côte atlantique connaît le Chêne-vert en Charente et au Sud de la Gironde.

Série du Chêne sessile ou Rouvre. — Elle est surtout localisée dans la partie occidentale et aux pentes des montagnes. Une hybridation constante avec le Chêne pubescent rend rares les localités où cette espèce est bien caractérisée, mais elle est très fréquente sous cette forme intermédiaire.

Série du Chêne pédonculé. — En Aquitaine, cette série caractérise les vallées. Les Chênes du Pays, Basque avec leur curieuse exploitation en têtards, appartiennent à cette série. Les Chênes des Landes seraient bien plus nombreux si l'homme n'avait pas fortement développé le Pin maritime. La lande dérivée est nettement atlantique avec Ajonc nain vers l'Ouest, Bruyère à balais, Fougère-Aigle.

Série du Chêne tauzin. — Très caractéristique des districts les plus atlantiques, le phylum du Chêne-tauzin est fréquent en Pays Basque, Béarn, une partie de l'Armagnac et du Nord du Comminges. Détruit par l'oïdium, l'arbre a fait place à la lande atlantique typique à Ajonc nain et Avoine de Thore. La touya basque peut y être souvent rattachée.

Série du Chêne-liège occidental. — Comme j'ai déjà eu l'occasion de le signaler en 1933, cette série est mal délimitée, car l'homme l'a beaucoup modifiée. Le Pin maritime a été fort développé à ses dépens, mais le caractère subméditerranéen est très accentué en sous-bois. Divers arbustes ou arbrisseaux réalisent un paysage très voisin de celui des Maures : le Pin maritime correspond au Pin mésogéen, le Chêne-liège occidental correspond au Chêne-liège, la Bruyère à balais atteint presque les dimensions de la Bruyère en arbre, la Salsepareille s'enlace aux arbustes, le Ciste à feuille de Sauge représente seul les Cistes méditerranéens, l'Ajonc nain remplace l'Ajonc de Provence, l'Arbousier et même le Filaire à feuilles étroites sont les mêmes espèces qu'en pays méditerranéens. L'analogie de paysage, malgré la différence floristique, implique une analogie de milieu. Il faut la chercher dans l'absence de froids rigoureux, car les sub-

méditerranéennes de cette liste redoutent le froid, mais supportent l'humidité, tempérée d'ailleurs par le sol sableux.

Série du Pin maritime. — Je la signale seulement ; elle doit être étudiée avec les séries déterminées par le substratum pour son extension spontanée, mais l'homme l'a fortement accrue.

Autres séries de plaine. — On peut parler d'une série du Charme, assez importante en forêt de Montech ou de la Grésigne.

On peut parler d'une série du Châtaignier, où l'action de l'homme est fondamentale.

Rapports entre les séries. — L'Aquitaine est une des parties les plus complexes de la France, la carte le montre. Citons par exemple le curieux paysage du Sarladais, où le Chêne-vert se mélange au Châtaignier et au Pin maritime sur une lande atlantique.

Série du Pin sylvestre. — Quand on s'élève sur les Causses apparaît un arbre caractéristique des milieux montagnards peu humides : c'est le Pin sylvestre, qui pourrait avoir une bien plus grande extension. C'est l'annonce des conditions du Massif Central, de la Margeride et du Velay, mais le terrain, en majorité calcaire, donne un paysage bien plus près de celui du Quercy.

Série du Hêtre. — Quand on s'élève ou qu'on trouve de vieux massifs forestiers où le microclimat du Hêtre a protégé cet arbre, apparaît la série du Hêtre. Elle correspond à la bande des brouillards et annonce la montagne. Montagne Noire, Sidobre, Levezou, Ségalas sont des morceaux de Massif Central plongés en Aquitaine. Si du point de vue floristique on peut les mettre en Aquitaine, ils s'apparentent au Massif Central par leur végétation. La lande à Callune ou Genêt à balais, ornée de la délicate violette des Sudètes, couvre de vastes étendues en majorité créées par l'homme. Mais les hauts plateaux battus par le vent ne sont peut-être pas très favorables aux arbres.

En Charente, il faut signaler des massifs de Hêtres bien curieux. Ils sont la généralisation sur des étendues assez vastes d'un type fréquent sur tout le pourtour du bassin. Le Hêtre, absent aux environs de la Garonne, est prêt à apparaître dès qu'un grand massif boisé lui a permis de résister aux assauts de l'homme. La carte de pluviosité renseigne nettement sur les contrées qui lui sont interdites. On peut dire qu'au-dessous de 700 mm. de moyenne annuelle des précipitations le Hêtre n'existe pas.

Secteur aquitanien. Substratum déterminant. — *Séries des terrains salés au bord de la mer.* — Elles sont nombreuses, et le détail intéresse surtout les botanistes : il y a des marais salants au littoral des Charentes, des prés salés, des plages vaso-sableuses à Salicornes, dans les mêmes contrées ou près des estuaires ou du bassin d'Arcachon, des falaises soumises aux embruns près de Biarritz.

Série des lacs, rivières et marais non acides. — Ces séries ont peu d'intérêt géographique. Le Marais poitevin les connaît seul sur de grandes surfaces. Les lacs landais présentent de très beaux exemples particulièrement complets.

Série des tourbières et sols acides. — La partie Sud-Ouest du bassin est seule assez favorable à la formation de tourbières et de sols acides. Beaucoup de paysages landais sont sur sol acide, et les Molinies et Bruyères présentent des stades divers de l'évolution. De nombreuses tourbières à Sphaignes restent sur le plateau de Lannemezan et les landes de Pont-Long, au Nord de Pau, et jusque vers l'Adour, sur les coteaux qui bordent au Nord le gave de Pau.

Séries des bords des eaux. — Elles prennent une part importante du paysage aux rives du Gave de Pau, de l'Adour, de la Garonne inférieure. Aulnes et Saules, Iris des marais peuplent ces rives avec des Frênes et des Peupliers. Sur les graviers plus ou moins inondables, l'homme a installé ses bois de Peupliers appelés « ramiers ».

Séries des sols sableux. — Elles sont très importantes en Aquitaine, à cause du sable des Landes.

On peut distinguer les séries des plages et des dunes où le dynamisme de la végétation a été fréquemment étudié par les botanistes.

Les sables plus intérieurs fixés sont enrichis d'humus et forment un alios en profondeur. Ils présentent des paysages de la série du Pin maritime. L'homme a répandu cet arbre bien au delà de son aire initiale. La lande dérivée et qui pénètre sous le bois lumineux des Pins est surtout du type atlantique.

Série des sols perméables. — Elles ont été indiquées en partie dans les paysages déterminés par le climat. Les Causses présentent des images déterminées par la grande perméabilité du sol et l'accumulation des argiles de décalcification en certains points. La dégradation des bois a donné des paysages de garrigues maigres parsemées de petits Chênes pubescents au Quercy et des paysages semi-steppiques aux Causses du Rouergue, plus élevés.

La série du Chêne-vert est souvent liée à la présence de calcaires rocheux.

Secteur franco-atlantique. — Climat déterminant. — L'inspection de la carte y décèle quatre ensembles : 1º L'ensemble méridional qui comporte la majeure partie du bassin de la Loire et du Limousin. La série du Chêne-rouvre domine, celle du Chêne pédonculé l'accompagne, celle du Chêne tauzin y pénètre, le Châtaignier est fréquent, le Charme n'est pas dominant.

2º L'ensemble formé par le haut bassin de la Seine où les plantes atlantiques se font rares (voir carte nº 27 de l'*Atlas*) et où la Champagne pouilleuse jette une note de sécheresse. C'est une contrée de transition vers les paysages médio-européens.

3° L'ensemble breton-normand où la série du Hêtre se mélange à celle des Chênes, mais où le caractère atlantique est maximum.

4° Enfin le Nord du secteur où le Charme prend une importance considérable.

Ce qui a été dit pour l'Aquitaine permettra d'être bref : il suffit de signaler les différences. Reprenons le même ordre.

Série du Chêne pubescent. — Sa raréfaction est un des traits fondamentaux de la végétation du secteur considéré. Les ceintures calcaires du bassin de Paris, les falaises crayeuses qui dominent le cours des rivières sont le refuge du bois de Chêne pubescent et beaucoup plus souvent des stades dégradés sous forme de pelouses sèches. Les coteaux ensoleillés de Limagne et Forez connaissent aussi cette série, dont le caractère subméditerranéen est très net. La côte méridionale de la Bretagne jouit d'un climat particulièrement doux, et des termes plus ou moins dégradés de cette série s'y rencontrent.

Série du Chêne-chevelu. — Cet arbre, dont la spontanéité est douteuse, n'est guère le chef de file d'une série, car il ne forme guère de massifs, mais il existe en Vendée et dans le Sud de la Bretagne.

Série du Rouvre. — Mélangée à celle du Pubescent en Champagne aux endroits secs, elle se dégrade en pelouses desséchées l'été, appelées *savarts*. Pure ou en mélange avec la série du Pédonculé, elle occupe la plus grande partie du secteur. Les forêts du Maine ou de Brie, celles du Limousin occidental sont formées du mélange des deux séries. Les forêts de Bretagne, de Normandie, du Morvan, du Limousin central voient prédominer le Rouvre. La lande dérivée est toujours la lande à Genêt et Callune.

Aux endroits de réaction acide, l'évolution de la série peut commencer par des tourbières. Le dessèchement progressif et la transformation sous l'influence de la végétation donnent la lande du type atlantique à Molinie et Callune, puis la Chênaie de Chêne sessile. Mais le Rouvre existe aussi dans des sols peu acides à humus doux.

Série du Chêne pédonculé. — En général mélangée à la précédente, la série du Chêne pédonculé croît plus volontiers sur sol neutre et profond, ou sur les parties argileuses ; dans le fond des vallées elle voisine avec les séries de substratum humide. Il peut former, sur sol marneux ou calcaire frais, des bois où le Frêne, le Hêtre et le Charme sont abondants.

Série du Chêne tauzin. — Elle est très peu représentée : un peu en Vendée, mais elle y est sans importance. En Anjou elle joue par places un certain rôle. Elle est un réactif atlantique très net.

Série du Charme. — Elle est rarement indépendante. Elle se rattache très directement à celles des Chênes rouvre et pédonculé. En Berry, le Hêtre ne s'y mélange guère. En Normandie, Soisson-

nais et Champagne humide, le Hêtre se mélange, et la forêt complexe est essentiellement formée de Rouvre, Charme et Hêtre.

Série du Hêtre. — Si l'homme n'avait pas fortement défriché et déboisé, la série du Hêtre serait prépondérante dans la plus grande part du secteur. Mais mettre de la lumière dans la forêt, détruire le milieu fermé qu'elle réalisait, c'est favoriser les Chênes au détriment des Hêtres. Voilà comment l'action de l'homme influe sur le tableau de la végétation actuelle, même si l'on prétend ne pas s'intéresser à l'action humaine actuelle. Les quelques forêts qui ont persisté en Bretagne sont formées de Chênes et Hêtres, et la lande bretonne dérive de ce mélange de séries. En grande partie du fait de l'homme, cette lande couvre au total de très grandes surfaces.

Le Hêtre est rare dans la partie centrale sèche du Bassin Parisien, où il tombe moins de 600 mm. de précipitations en moyenne, alors qu'il est fondamental en Normandie et forme presque seul les forêts de Bray et de la basse Seine. L'exploitation en futaie lui est très favorable dans ces régions. Le Frêne se joint souvent à lui.

Série du Sapin pectiné. — Les collines de Normandie et du Perche ont un climat qui paraît très favorable au Sapin. A-t-il été introduit par l'homme ? Certains l'admettent, mais alors il faut admettre une haute antiquité à cette introduction. Ceux qui ont particulièrement étudié la question considèrent qu'une partie au moins est une survivance glaciaire. L'existence d'un lot de plantes médio-européennes qui accompagne le Sapin est favorable à cette hypothèse. L'homme aurait développé quelques îlots de survivance glaciaire. L'aire indiquée sur la carte est très largement étendue à la partie où le Sapin peut être utilisé.

Séries des Pins. — Il ne paraît pas douteux que le Pin sylvestre est introduit partout par l'homme. Il n'y a donc pas de série du Pin sylvestre dans le secteur. Mais cet arbre est devenu très important en Bretagne et dans toutes les forêts. Citons la forêt d'Orléans, où il abonde. Il fait partie du paysage, et il faut le signaler.

De même, le Pin maritime est sans doute en partie spontané sur la côte vendéenne, mais ailleurs il a été introduit. Aux siècles passés, on l'avait même largement développé en forêt de Fontainebleau. Mais les hivers rigoureux lui ont été funestes, et actuellement on l'introduit seulement à l'Ouest du bassin, par exemple en Mayenne. D'importants reboisements de Pins noirs et sylvestres ont vraiment créé un nouveau paysage en Champagne pouilleuse sur des savarts dérivés du mélange Rouvre - Chêne pubescent.

Série du Bouleau. — Le bois de Bouleau ne forme pas à proprement parler un « climax ». Il est en général transitoire. Cet arbre ami de l'air et de la lumière colonise des terrains neufs ou des forêts ravagées par le feu sur sol siliceux et constitue un pionnier de la

reconstitution forestière. Mais les Chênes qu'il précède le chassent et prennent sa place. Cependant le Bouleau tient beaucoup de place dans le paysage actuel du secteur. Dans les pays imperméables de Sologne ou de Brenne, il est particulièrement fréquent.

Série du Châtaignier. — Le Châtaignier, arbre subméditerranéen, est introduit largement par l'homme. Une grande contrée de culture borde au Sud-Ouest le Massif Central, et on est tenté de faire du bois de Châtaignier un climax. Il participe à la composition du bocage en Bretagne et en Normandie siliceuse. Les environs de Paris connaissent de nombreux taillis de cet arbre si précieux.

Secteur franco-atlantique. Substratum déterminant. — *Séries des terrains salés au bord de la mer.* — Il n'y a pas de différence sensible avec le secteur aquitanien ; le substratum salé donne les mêmes faciès à travers les divers secteurs.

Séries des lacs, rivières et marais non acides. — Les botanistes ont beaucoup étudié ces séries. Le géographe tiendra à savoir que par dessiccation progressive on arrive à des prairies à Molinie, à des taillis à Bourdaine, puis à la chênaie de Chêne pédonculé.

Séries de tourbières et sols acides. — Sans être très fréquentes, les tourbières acides existent en plusieurs points du secteur, et vers les hautes croupes de Bretagne, sur les bords de l'Erdre à Nantes, on en trouve des exemples intéressants. La lande atlantique à Ajonc nain en dérive.

Les sols acides ont une importance considérable en Sologne et en Brenne ; la lande atlantique y règne. Le dessèchement par drainage permet l'installation d'une forêt où abonde le Bouleau et où l'homme a introduit le Pin sylvestre, qui accepte tous les sols, et l'Épicéa de Sitka, qui se plaît en sol humide.

Séries des bords des eaux. — Le long de la rive de la Loire et de ses affluents, de la Seine et surtout dans les vallées plates entaillées dans les plateaux du Bassin Parisien, la rivière est bordée de bois d'Aulnes, Saules et Peupliers qui contrastent souvent avec le caractère dénudé des paysages voisins livrés à la culture. Il est remarquable que ce type de paysage existe moins dans le Massif Armoricain que dans les autres parties du secteur.

Secteur boréo-atlantique. — La carte montre que les séries sont très analogues à celles des parties voisines du secteur franco-atlantique. Les séries sont appauvries, et les espèces atlantiques sont fortement raréfiées. Il est inutile de donner des descriptions. Il suffit de noter le peu d'abondance du Charme en Picardie, du Hêtre en Flandre et, par contre, l'importance des paysages tourbeux des bords de la Somme, de l'Avre et des cours d'eaux flamands et artésiens. Dunes et falaises, prés salés auxquels il faut rattacher les

wateringues et moëres flamands, sont des paysages assez caractéristiques.

IB. *Domaine médio-européen*

Secteur baltico-rhénan. — Pour une description de la végétation on peut distinguer deux ensembles : Ardennes et Meuse-Lorraine, réunir aux Vosges la partie gréseuse du massif et traiter toute l'Alsace en un seul ensemble dans le secteur alpien.

L'Ardenne, dont la partie française est restreinte, présente une certaine variété dans la trouée qu'y fait la Meuse, mais le plateau est assez monotone. La forêt de Hêtre, Bouleau, Chêne pédonculé est entrecoupée de terrains acides humides formant les fagnes à Callune ; les Bruyères atlantiques y sont presque toutes absentes.

Les contrées de Meuse-Lorraine sont favorables à la série du Hêtre qui trouve souvent les terrains calcaires qu'il préfère dans les climats continentaux. Chênes et Charme se joignent à lui, le Chêne-Rouvre domine sur les plateaux lorrains.

Le sous-bois correspond aux types classiques de l'Europe centrale. Le Châtaignier ne peut guère pénétrer dans ce secteur trop continental pour lui.

Secteur alpien. — Ce vaste ensemble peut être divisé en unités géographiques pour un tableau rapide de la végétation. 1° Les plaines et coteaux périphériques : Bas-Dauphiné, vallée de la Saône, Alsace, et 2° les montagnes : Vosges, Jura et Alpes. Ce deuxième groupe sera étudié avec les autres montagnes françaises.

Plaines et coteaux périphériques. — Bien que de position relativement continentale, il existe bien des contrées à hiver doux : tout le territoire de transition entre les Alpes et la région méditerranéenne réalise des conditions assez semblables à celles du bassin d'Aquitaine. On retrouve la *série du Chêne pubescent* qui se répand largement vers le Nord le long des côtes de Bourgogne, qui remonte dans les vallées abritées des Alpes et existe en Alsace surtout méridionale. On retrouve même la *série du Chêne-vert* qui s'égrène en stations isolées très intéressantes jusqu'au voisinage de Genève et dans les vallées des Alpes.

Au contact de la région méditerranéenne, dans les Alpes niçoises, existe une série très remarquable : celle du *Charme houblon*. Cet arbre, qui couvre de sa verdure fraîche tant de coins déshérités, s'accompagne d'une flore subméditerranéenne apte à donner des paysages de garrigues aux endroits dépourvus d'arbres.

Le reste du secteur a des hivers rudes. La plaine de la Saône présente la *série du Chêne pédonculé* riche en Charme. Vers le Nord,

aux confins de Langres et des Vosges, le Hêtre apparaît, et les auréoles externes du Bassin de Paris continuent les conditions de Lorraine. Les bords des eaux créent des paysages de peupleraies et saussaies le long de la Saône. Les marécages de la Bresse à sol siliceux donnent des types nombreux.

Les bords du Rhin connaissent les *séries d'Aulnes*, mais, à quelques kilomètres, le climat sec de la haute plaine d'Alsace permet des formations steppiques à plantes sarmatiques, et les coteaux possèdent la série du Chêne pubescent, dernier indice des influences méridionales.

Les montagnes holarctiques

Les séries se disposent en ceintures successives en altitude, constituant les étages de végétation. Sur une montagne homogène comme sol, où le climat ne varie que sous l'influence de l'altitude, on peut admettre la succession classique :

Étage des Chênes à feuilles caduques ;
Étage montagnard du Hêtre-Sapin ;
Étage subalpin du Pin à crochets ou du Mélèze ;
Étage alpin sans arbres.

Cela correspond aux climats successifs : tempéré, froid nébuleux, froid lumineux et très froid à lumière riche en rayons nocifs.

Mais, en chaque point, les conditions locales peuvent faire varier l'altitude des limites d'étages et peuvent même faire varier leur ordre. Il arrive souvent qu'au milieu d'une pente ensoleillée le climat soit plus sec et plus chaud qu'au fond de la vallée profonde et humide. On peut alors voir l'étage du Hêtre en bas et l'étage des Chênes au-dessus.

Les Pyrénées, dont la flore forestière est pauvre, éclairent d'une façon très simple la notion d'étage. Ce fut un malheur pour la géographie montagnarde qu'on ait étudié les Alpes avant les Pyrénées. La présence de l'Épicéa et du Mélèze dans les Alpes a compliqué les notions. Les auteurs ont réuni à tort Sapin, Épicéa, Mélèze, Pins, en constatant que c'étaient des Conifères. Ils ont commis l'hérésie biologique de séparer le Sapin du Hêtre et de l'unir au Mélèze, qui a des exigences toutes différentes. Une grande confusion est la conséquence de cette erreur.

Il est utile de commencer la revue des montagnes françaises par l'étude des Pyrénées où le schéma est le plus clair.

Les Pyrénées

La carte les montre d'une grande homogénéité, si on excepte leur partie soumise aux conditions euméditerranéennes ou eu-atlantiques. On y voit, au-dessus d'un étage des Chênes (pubescent et sessile) qui s'insinue dans les vallées, un étage montagnard du Hêtre souvent mêlé de Sapin. Au-dessus, sous le climat lumineux qui succède au climat brumeux, c'est l'étage du Pin à crochets, enfin l'étage alpin sans arbres.

Le versant méridional de la chaîne nous intéresse en Cerdagne : l'étage montagnard plus sec comprend surtout le Pin sylvestre.

Passons rapidement en revue les traits principaux relatifs à chaque étage.

Étage des Chênes. — La série du Chêne pubescent colonise les basses altitudes et plus haut se cantonne sur les calcaires. Sa dégradation donne des landes à Buis ou à Genévrier-Églantier-Prunellier et des pelouses à Hippocrepide.

Comme il a été dit à propos de l'Aquitaine, des stations très remarquables de Chêne-vert existent sur des calcaires abrités et montent à 1 100 m. dans la vallée de l'Ariège. Ces stations, qui s'interprètent comme survivances xérothermiques, existent dans la haute vallée de l'Aude, la vallée moyenne de l'Ariège et celle de la Garonne en amont du front de montagnes qui s'élève au-dessus du bassin de Saint-Gaudens.

Le Chêne sessile monte à la faveur des soulanes (versants au soleil) jusqu'au contact de l'étage subalpin en quelques points, parfois même son étage se superpose à celui du Hêtre (vallée de Burbe à Luchon). La lande dérivée est curieusement dépourvue de Bruyères dans les parties montagneuses. Vers l'Ouest atlantique, le Chêne pubescent disparaît, et le pédonculé prend une part importante dans les premiers coteaux. Mais c'est plutôt de l'Aquitaine que des Pyrénées.

Sur tous les terrains siliceux de l'étage des Chênes prospère le Châtaignier.

Les étages montagnards. — Le *Hêtre*, que l'homme n'a pu détruire malgré ses attaques persévérantes, forme de très nombreuses forêts sur le front pyrénéen, qui reçoit le premier l'humidité atlantique. Sa série forme une bande continue des Corbières au Pays Basque. Quand la forêt manque, elle est remplacée par la lande à Genêt à balais, Fougère, Callune, Genévrier et souvent Houx, d'une grande uniformité. Cette lande s'enrichit d'éléments atlantiques dès qu'on entre dans le département des Basses-Pyrénées.

A l'autre extrémité de la chaîne, le Canigou, le Vallespir et les Albères sont aussi ceinturés par la série du Hêtre.

Le *Sapin* est le compagnon fréquent du Hêtre et souvent le supplante complètement. La carte a situé les stations réelles du Sapin, et non ses stations possibles, qui correspondraient à peu près à l'étage montagnard entier. A la considérer, on constate un grand massif sur le Pays de Sault dans l'Aude, une interruption nette dans le bassin du Salat, puis une assez grande abondance du val d'Aran à la forêt d'Irati. L'action de l'homme est peut-être seule capable d'expliquer sa rareté dans le bassin du Salat.

Le *Pin sylvestre* représente l'étage montagnard dans les atmosphères sèches. Il apparaît à la soulane de la Têt, au Capcir, en Cerdagne, au val d'Aran, dans les fonds d'Aure et de Cauterets. Dans toutes ces contrées pénètre pour diverses raisons un peu de climat espagnol.

La limite supérieure de l'étage montagnard est remarquablement indiquée par celle des masses nuageuses inférieures. Au-dessus règne fréquemment une belle lumière qui caractérise l'étage subalpin.

Étage subalpin. — Le Pin à crochets, parfois le Bouleau, caractérisent cet étage parmi les plantes arborescentes ; mais la forêt n'existe guère qu'aux parties orientales et aux fonds reculés un peu soustraits à l'influence atlantique. Le plus souvent, le pâturage, à Rhododendron aux « ombrées », à Gispet (*Festuka Eskia*) aux « soulanes », représente l'étage.

A ces altitudes, les tourbières à Sphaignes sont fréquentes, assez appauvries par rapport aux tourbières des massifs plus septentrionaux. Les petits lacs sont nombreux, mais leur végétation est en général pauvre.

Étage alpin. — Les arbres disparaissent souvent vers 2 300 m. d'altitude. En haute vallée d'Aure (massif de Neubielhe), ils atteignent 2 600 m. C'est dire que la limite est très variable.

Au-dessus règnent les conditions alpines, avec des pâturages rocheux souvent clairsemés, dont il faudrait séparer éboulis, rochers, avec leurs plantes arctico-alpines et de belles endémiques comme beaucoup de Saxifrages.

Le Massif Central

Rappelons que les Causses ont été joints à l'Aquitaine. Ségalas, Montagne-Noire, par contre, peuvent être réunis au Massif Central pour leur végétation.

On retrouve les étages classiques.

L'étage des Chênes. — Il pénètre dans les vallées, mais a été étudié avec les secteurs de plaines et coteaux. Il y a lieu de rappeler l'importance du Châtaignier sur les terrains siliceux.

Étages montagnards. — L'inspection de la carte montre deux

teintes principales : le bleu du Hêtre à l'Ouest, au Sud et au Sud-Est du secteur, et le violet du Pin sylvestre au centre et à l'Est. Au Morvan, on retrouve une tache de Hêtre. La raison est simple : l'humidité atmosphérique chère au Hêtre vient de l'Ouest au versant atlantique, elle vient du Sud-Est au versant méditerranéen, les parties internes à atmosphère plus sèche sont favorables au Pin sylvestre, réactif de conditions montagnardes un peu sèches. La présence du Genêt purgatif dans le cortège de ses compagnons est un indice de cette sécheresse relative de l'atmosphère et aussi de conditions rigoureuses au printemps, mal supportées par le Hêtre. La comparaison avec la carte de la pluviosité annuelle est très suggestive.

L'étage du Hêtre est donc largement représenté en Haut-Limousin et en Auvergne occidentale. Remarquons que Ségalas, Levezou, Sidobre, Montagne Noire continuent cette bande occidentale, et comme plus au Nord, à l'abri de ces massifs, sur les Causses, la tendance au Pin sylvestre est très marquée. L'étage du *Hêtre* va presque jusqu'aux plus hauts sommets des massifs, mais l'arbre est absent des plateaux voués à la vie pastorale. On aurait tendance à les imaginer couverts de pâturages subalpins analogues à ceux qu'on trouve dans les Alpes et dans les Pyrénées au-dessus des étages montagnards du Hêtre-Sapin. Mais l'étude de la flore montre des plantes montagnardes ; ces pâturages sont souvent le résultat de déboisement de forêts de Hêtre ou Sapin, souvent ils sont seulement « pseudo-alpins », suivant le terme très heureux de Flahault, c'est-à-dire qu'ils ont le faciès alpin par l'absence d'arbres, mais sont en réalité montagnards par leur flore. On a pris le parti de reboiser beaucoup de ces pâturages, dont l'état de lande à Callune rendait l'exploitation peu rémunératrice. Le Sapin de Douglas a donné d'excellents résultats au plateau de Millevaches ; ailleurs, l'Épicéa a été largement introduit. Ce fait montre que, parmi ces pâturages, certains ne sont pas réfractaires au reboisement. D'autres, sur des parties plus exposées au vent, sont réfractaires ; ce sont les vrais « pseudo-alpins ».

L'étage du *Pin sylvestre* est moins homogène ; celui du Hêtre le pénètre profondément dans ses parties occidentales. De hautes landes froides développent leurs tristes horizons sur le Velay. Par places apparaît la tache sombre d'une forêt de sapins. Cet arbre, qui se mêle volontiers au Hêtre au Cantal, forme seul des forêts dans la chaîne des Puys, au Velay, au Forez et jusqu'au mont Pilat et à la région lyonnaise. Le déboisement paraît avoir particulièrement atteint cet arbre utile. A sa place, on retrouve toujours la lande monotone à Callune et Genêts, ou des pelouses à Nard et Canche flexueuse.

Étage subalpin. — On ne peut presque pas parler d'étage sub-

alpin au Massif Central, quand on appelle subalpines les conditions lumineuses, ensoleillées et froides qui règnent au-dessus des forêts de Sapins et sont favorables au Pin à crochets et au Mélèze. Les plus hauts sommets du Cantal et du Sancy présentent pourtant de petites taches de pâturages rocheux où les plantes subalpines sont assez nombreuses.

Substratum déterminant. — En dehors des étages fondamentaux, il faut signaler des séries déterminées plus particulièrement par le substratum.

Les séries de tourbières et sols acides ont une réelle fréquence. Aux niveaux de sources, à la tête des ravins peu accusés qui entaillent les lourds plateaux, les Sphaignes se développent avec abondance. D'anciennes cuvettes glaciaires permettent des surfaces plus grandes. L'évolution vers l'asséchement donne la lande à Callune, et depuis les glaciations quelques bosquets de Pin à crochets ont mené une vie précaire dans ce milieu dont ils se sont contentés. La tourbière de Besse est bien connue des botanistes. Les sols humides donnent souvent des bois d'Aulnes dans les étages montagnards du Hêtre-Sapin.

Les éboulis, les rochers sont colonisés par des groupements végétaux dont il n'est guère possible de parler ici.

En résumé, sur un socle assailli de toutes parts par les Chênes et les Châtaigniers, le Massif Central présente une masse montagnarde qui a beaucoup d'analogies avec les chaînes du front pyrénéen quand elles sont siliceuses. Mais l'ensemble plus froid et peut-être plus sec vers l'Est permet un grand développement du Pin sylvestre qui caractérise en somme le massif.

Les montagnes qui vont être étudiées maintenant ne connaissent plus guère les plantes atlantiques et sont colonisées par les plantes d'Europe centrale, mêlées aux arctico-glaciaires apportées par les glaciations.

Le Jura.

La distinction des plateaux successifs est classique au Jura, et Guinier en a donné en 1932 un tableau excellent. Les pentes du premier plateau peuvent être caractérisées par la présence, au milieu de la forêt de Chêne-Rouvre, de pénétrations subméditerranéennes comme le Chêne pubescent, le Buis et, vers le Sud, l'Érable de Montpellier.

Le premier plateau présente un type plus froid et à sol plus compact et forme la limite entre l'étage du Chêne et celui du Hêtre. Le Pédonculé, le Hêtre et le Charme y dominent. Le déboisement a créé de grands pâturages à Genévriers et Prunelliers.

La pente du deuxième plateau mène en plein étage montagnard. La sapinière domine, le Hêtre l'accompagne, mais moins abondant. Le tapis herbacé de la sapinière est particulièrement exubérant. Dans le Sud du Jura, le sous-bois de Buis est fréquent, comme dans les montagnes plus méridionales.

Le deuxième plateau appartient à l'étage montagnard dans sa partie supérieure, où l'Épicéa vient se mélanger au Sapin. Des plantes subalpines pénètrent dans la forêt et surtout dans les grands pâturages ou prés-bois qui en dérivent.

Les hautes chaînes ont un caractère subalpin plus accentué. L'Épicéa domine, le Sapin se raréfie, mais le Hêtre existe encore; on est à la limite supérieure des étages montagnards. Les crêtes sont couvertes de pâturages, probablement des « climax » ; ce sont des pelouses pseudo-alpines.

Les hauts sommets du Crêt de la Neige et du Reculet ont un étage subalpin authentique caractérisé par le Pin à crochets.

Sur le *versant oriental du Jura*, plus sec, la succession comprend beaucoup moins de Hêtre, et le Pin sylvestre s'y présente sur les anciens dépôts morainiques. C'est le même phénomène que dans les Vosges, dans le Massif Central et dans les massifs alpins.

L'influence des glaciers quaternaires est très visible dans le Jura par l'abondance des lacs, dont l'étude est classique chez les botanistes. Les tourbières sont aussi très fréquentes. Elles sont du type « bombé » à Sphaignes. Quelques arbres s'y aventurent, comme le Bouleau pubescent et le Pin à crochets, survivances glaciaires.

Les Vosges.

Elles ont deux versants, dont l'un est humide, alors que celui qui domine l'Alsace est relativement sec. C'est dire que les étages montagnards sont représentés du côté occidental par les séries du Hêtre et du Sapin. Par places se mêle l'Épicéa, arbre sans grande signification pour la végétation, car il s'accommode de conditions très diverses ; souvent il a été introduit. Sur le versant alsacien, on a fréquemment inversion des étages : le Sapin est en bas, et le Hêtre dans les parties supérieures. Le Pin sylvestre apparaît aussi en abondance. Les sommets sont appelés « chaumes », ce qui indique un caractère dénudé. La violence des vents en est certainement la cause principale. La lande à Callune et l'Airelle des marais, avec des espèces subalpines, donnent un pâturage du type pseudo-alpin, où quelque Hêtre rabougri, quelque Sorbier des oiseleurs s'aventurent. La présence du Hêtre marque qu'on est dans l'étage montagnard, malgré l'apparence subalpine. Ailleurs, la pelouse à Nard couvre de grandes surfaces.

De nombreuses tourbières acides rappellent les souvenirs glaciaires, et de misérables Pins à crochets ont survécu aux vicissitudes d'une longue histoire.

Dans les *Vosges gréseuses*, le Sapin disparaît presque complètement, Hêtre et Pin sylvestre se partagent les parties montagnardes, le premier dans les versants humides, le second aux expositions plus sèches et plus chaudes. S'il disparaît, la lande à Genêt à balais le remplace.

Les Alpes.

Décrire la végétation des Alpes en quelques lignes est un peu hasardeux. La carte est le meilleur moyen de saisir les grandes divisions.

On voit d'abord à la périphérie la teinte bleue du Hêtre aux *Alpes externes* de Savoie, de Dauphiné jusqu'au Diois, au Ventoux et à Lure. Ce sont les contrées à pluviosité élevée dès les basses altitudes. En Diois, le caractère plus sec est révélé par le mélange du Pin sylvestre. En Savoie et Dauphiné périphérique, le caractère plus humide est révélé par l'abondance de l'Épicéa qui descend dans les grasses pelouses verdoyantes. Le Sapin existe surtout en terrains calcaires.

Dans ces montagnes périphériques, la forêt se termine en général avec le Sapin ou l'Épicéa, et l'étage subalpin est dépourvu d'arbres. Souvent d'ailleurs la limite supérieure de la forêt montagnarde est basse, et des pelouses pseudo-alpines lui succèdent. C'est une loi générale ; les Alpes périphériques et le front pyrénéen en montrent de nombreuses confirmations.

Les Alpes externes du Devoluy méridional, du Gapençais et de Provence ont une tout autre allure. A leur périphérie assez humide se trouve encore du Hêtre, mais le Pin sylvestre forme la série dominante, et les formes de dégradation de garrigues, de pelouses sèches, de graviers et d'éboulis prennent une place prépondérante dans le paysage. Les graviers torrentiels et leur cortège de Saules, d'Épines vinettes, les cônes de déjection à Argousier sont des types bien caractéristiques des Alpes sèches.

Si l'on pénètre plus profondément dans le cœur du massif, le long des grandes vallées, l'influence humide de l'Atlantique pénètre encore et avec elle le Hêtre. Ainsi, le long de l'Isère, le Hêtre arrive largement à Albertville. Le coude de la vallée en amont diminue son importance, et il cesse entre Moutiers et Bourg-Saint-Maurice. L'arrêt du Sapin se produit quelques kilomètres plus loin.

Alors commencent les conditions des *Alpes internes*. L'atmosphère plus sèche, le ciel plus lumineux expliquent bien des particularités. Les minima de pluviosité des vallées ont en Maurienne,

par exemple, une ampleur que les Pyrénées ne connaissent pas. Des séries très différentes, d'origine continentale, arctique ou même sarmatique, prennent la place de celles que le reste de la France offrait.

L'étage montagnard cesse avec Hêtre-Sapin dans les Alpes du Nord, mais, dans le fond des vallées, le Pin sylvestre le représente avec timidité. En Maurienne, il devient plus important ; dans le bassin de la Durance la série du Pin sylvestre est dominante à l'étage montagnard.

Plus haut *l'étage subalpin* lumineux comporte essentiellement la série du Mélèze. Cette série est le meilleur réactif des conditions des Alpes internes. Par places, le Pin Cembrot, le Pin à crochets, particulièrement au Briançonnais, forment quelques bouquets dans le pâturage subalpin.

Dans le tableau ci-dessus, l'Épicéa a été passé sous silence pour montrer que l'ordonnance des Alpes est parfaitement comparable au type des Pyrénées. Mais l'Épicéa est venu brouiller les notions, car c'est un arbre de biologie très souple, capable de vivre dans l'atmosphère humide de l'étage montagnard supérieur et dans les conditions plus lumineuses de l'étage subalpin inférieur. Il est possible que des races différentes d'Épicéa correspondent à ces biologies différentes ; cet arbre est dominant dans les forêts de Savoie et Dauphiné où l'étage subalpin a une tonalité plus humide qu'au Sud, mais il ne pénètre pas au cœur des massifs où les conditions subalpines deviennent typiques ; il n'existe guère dans le bassin de la Durance ; il réapparaît dans les Alpes Maritimes, où une humidité d'origine méditerranéenne crée une marge montagnarde-subalpine qui lui est favorable.

Les influences sont très enchevêtrées dans les Alpes niçoises, et nulle part en France la végétation n'offre un tel désordre. Ce n'est pas là qu'il faut essayer d'acquérir la notion d'étages de végétation. La complication du relief, le nombre des essences, la proximité de la flore méditerranéenne rendent vaine toute tentative de description brève de ces montagnes. Dans les hautes vallées, l'étage subalpin prend son type Alpes sèches, et le Mélèze en constitue l'élément essentiel.

Citons la série curieuse de l'Aulne vert, feuillu, qui forme souvent la limite forestière et qui montre que le vocable « étage des Conifères » peut être pris en défaut.

Citons les tourbières à Sphaignes, moins fréquentes que dans le Jura, les Rhododendrons, les Genévriers nains, les Saules nains, la prestigieuse floraison des Gentianes et Renonculacées, citons les abords des neiges fondantes où croît la délicate Soldanelle, citons les moraines, les éboulis, les rochers. Le botaniste qui veut séparer et classer n'a que le choix.

L'étage alpin apparaît à des altitudes variées et finit au contact

des neiges et glaces. Il est essentiellement formé de pelouses rocheuses qui deviennent acides et se couvrent de *Carex*. Les rochers abritent des plantes phanérogames jusqu'à plus de 3 000 m. ; plus haut, quelques Lichens, des Algues, représentent seuls les derniers vestiges de la vie végétale.

II. — Région méditerranéenne

Ici, il n'est pas utile de distinguer, pour deux études séparées, la plaine de la montagne. On peut assimiler tout le territoire habité par la flore méditerranéenne à une contrée montagneuse et classer les types de végétation en étages. Cette contrée a été particulièrement étudiée par Flahault. La carte 26 nº 4 est essentiellement faite à l'aide des contours donnés par cet auteur dans des cartes à 1 : 200 000, inédites sauf une. J'ai complété les parties marginales : Alpes maritimes, Pelvoux, Velay, qui n'avaient pas été traitées, ainsi que la majeure partie des Bouches-du-Rhône, qui manquait.

Dans la carte 26 nº 2, ma conception seule a été indiquée. Elle ne diffère guère de celle de Flahault.

L'examen des cartes montre d'abord l'importance des *séries littorales*, qui forment un monde à part. Les ressemblances avec les séries analogues aux bords de l'Océan sont très grandes. Cependant, un certain nombre de plantes spéciales aux rivages méditerranéens permettent au botaniste de reconnaître la côte qu'il étudie.

On peut, avec Flahault, distinguer essentiellement :

Eaux saumâtres, sables humides des marais salants ;

Dunes et sables maritimes secs ;

Dunes fixées que domine souvent l'élégant parasol du Pin Pignon ;

Rochers et falaises maritimes.

On peut aussi parler de la végétation marine elle-même, mais elle n'intéresse guère le géographe.

Les paysages de terrains sableux ou salés ou vaseux sont si nettement caractérisés sur la côte languedocienne, qu'un vocabulaire spécial les désigne.

La Camargue présente de vastes surfaces d'eaux saumâtres ou de paysages à Salicornes ou sansouires. Au bord des eaux douces, de grands arbres, souvent introduits, font une galerie touffue.

Cette *végétation du bord des eaux* se prolonge vers l'amont le long du Rhône, largement à travers le Vaucluse. De grasses cultures verdoyantes morcelées de haies de Cyprès, abris contre le Mistral, n'évoqueraient guère les pays méridionaux si les collines voisines, éclatantes sous les haillons de garrigue, ne montraient les végétaux typiquement méditerranéens.

Ce paysage de bords des eaux, accru par les canaux d'irrigation,

couvre la plaine d'Avignon et remonte le Rhône, d'une part, la Durance, de l'autre. Avec une ampleur moins grande, des paysages analogues existent au cours inférieur du Var et en Roussillon le long de la Têt.

Le long des rivières pénètrent ainsi en pays méditerranéen des paysages semblables à ceux du Rhône moyen ou de la Saône. Les Cannes de Provence (*Arundo Donax*) situent ces paysages, mais la majorité de la flore est médio-européenne. Manifestement, l'humidité du sol compense les conditions trouvées par les parties aériennes des plantes. Certaines stations ont pu être interprétées comme survivances glaciaires ou de la « période des tourbières » au début de la période mésohygrothermique. On trouve des stations de Chênes à feuilles caduques en plein étage du Myrte (Argelès-sur-Mer).

Étage du Myrte ou de l'Oranger. — C'est l'étage le plus chaud, très peu représenté en France.

Il y a quelque difficulté à nommer un étage au moyen d'un arbre cultivé. Autant il est naturel de limiter un étage au moyen d'une culture, autant il paraît fâcheux de le désigner par le nom d'une plante cultivée. Le palmier nain a disparu de la côte française. Le Myrte peut servir à distinguer cet étage. Avec lui croissent dans les vallons le Laurier-Rose et le Gattilier. La côte vermeille, quelques points des Basses Corbières, la Montagne de Sète, puis la côte de Berre à l'Italie, voilà les contrées où cet étage est représenté. Flahault trouve 118 espèces spéciales. Cet étage est le long du littoral et dans les îles et n'a pas été représenté sur les cartes.

Étage du Chêne-vert. — On peut considérer un étage du Chêne-vert à l'intérieur de la limite de l'Olivier. Sa partie la plus chaude constitue un *sous-étage méditerranéen inférieur* qu'on peut appeler du Chêne-liège en terrain siliceux, du Pin d'Alep en terrain calcaire. Mais ces arbres, le dernier surtout, ne sont pas partout où ils pourraient être. Les arbrisseaux comme le Chêne-Kermès ou le Lentisque sont plus constants, mais ne sont pas répandus partout dans cette partie, la plus chaude de l'étage du Chêne-vert. Sur la carte 26 nº 2, ce sous-étage est représenté par l'orangé du Chêne-liège, le jaune rayé de rouge, le rouge du Pin d'Alep et le violet du Pin maritime mésogéen. Ce dernier peut d'ailleurs s'échapper de l'étage et monte assez haut dans les Alpes niçoises.

C'est le pays méditerranéen typique, avec les maquis à Cistes, Bruyères et Salsepareilles, où le Calycotome arrête le voyageur.

En partie plus dégradée, la garrigue se hérisse de Genêt scorpion à l'Ouest; Cistes, Lentisques, Romarin, Lavande, Aspic sont partout fréquents.

Une graminée abonde sous la garrigue et dans les « ermes » plus dégradées : c'est *Brachypodium ramosum*.

Il n'est pas possible de détailler ici les particularités de la série du Chêne-liège et du Pin d'Alep. Il n'est pas possible de discuter ici de la répartition du Pin d'Alep, absent de Sète à la Catalogne et dont l'indigénat est douteux de Marseille à Sète. Indiquons seulement que la série du Chêne-liège se trouve largement développée aux Albères, à l'entrée du Vallespir et aux Aspres. On la retrouve, moins importante, au massif des Maures, où le Pin mésogéen se mélange largement au Chêne-liège.

La série du Pin d'Alep est caractéristique de la Provence calcaire. En Languedoc, l'homme la reconstitue par les reboisements en Pin d'Alep, qui réussissent admirablement jusqu'au delà de Carcassonne.

Sous-étage méditerranéen supérieur ou du Chêne-vert euméditerranéen, à l'intérieur de la limite de l'Olivier.

Sur la carte 26 nº 2, c'est la partie colorée en jaune sans alternance avec du rouge. Les espèces les plus sensibles au froid n'atteignent pas la limite de l'Olivier. L'allure générale des maquis et garrigues n'a guère changé ; mais le botaniste ne retrouve pas le Calycotome, par exemple, aux premiers, l'Ajonc à petites fleurs, le Lentisque aux secondes.

Dans ce sous-étage pénètrent volontiers des infiltrations des étages supérieurs, et le Chêne pubescent se montre fréquemment avec quelques plantes de son cortège.

Étage du Chêne-vert subméditerranéen. — En marge des pays méditerranéens se trouve une ceinture de transition vers la région holarctique, où pénètre largement toute une flore d'origine méditerranéenne, mais capable de vivre sous des climats plus rigoureux que celui de l'Olivier.

Ces plantes, dites subméditerranéennes, peuvent se classer en plusieurs groupes : celles qui accompagnent le Chêne-vert, celles qui accompagnent l'Érable de Montpellier, celles qui accompagnent le Chêne pubescent.

On peut ici se borner à l'étage du Chêne-vert, qui a seul une individualité suffisante pour marquer dans le paysage. Toute la marge méditerranéenne aux Corbières, au rebord méridional des Causses, aux Cévennes, au Vivarais, les premières pentes des Alpes de Provence appartiennent à cet étage. La compénétration de l'étage du Chêne pubescent est très intime, et le Genêt à balais, le Genévrier commun se mêlent aux méditerranéennes. En terrains siliceux, le Châtaignier est très répandu dans cet étage et caractérise le paysage des Cévennes, du rebord de la Montagne Noire et du Vallespir. La spontanéité est douteuse, mais il y a vraiment une ceinture du Châtaignier, si importante que Flahault marquait d'une couleur spéciale un étage du Châtaignier.

Signalons le Pin Laricio des Cévennes ou de Salzmann dans le Gard et dans les Pyrénées Orientales.

Les pénétrations holarctiques. — Une question curieuse, aux pays méditerranéens, est celle des stations à végétation holarctique isolées au milieu de paysages méditerranéens. Il a déjà été question plus haut des paysages des bords des eaux ; il faut encore citer la forêt de Hêtres de la Sainte-Baume et les Hêtres de Valbonne. A vrai dire, les conditions ne sont pas méditerranéennes aux points où se développent ces arbres, mais il faut expliquer leur venue. On est amené à admettre une conservation par l'homme, car des traditions populaires ou des monastères ont assuré le respect de la forêt, comme pour les Sapins de Sainte-Croix-Volvestre en Ariège, à 300 m. d'altitude, en plein étage des Chênes. On peut donc admettre la conservation. Pour expliquer la venue, il faut remonter à la période des tourbières, postxérothermique, ou jusqu'aux glaciations. Ce sont donc des « survivances », selon toute vraisemblance.

Les étages en Corse. — La Corse mérite une mention spéciale, car elle présente des séries particulières dues à l'isolement géographique. Elle se partage altitudinalement en deux parties, suivant la limite de l'Olivier, mais il vaut mieux ici tout traiter en un seul ensemble.

L'étage inférieur à Myrte existe en Corse, mais est interrompu et côtier. *L'étage euméditerranéen du Chêne-vert* avec la série du Chêne-liège forme toute la ceinture des maquis jusque vers 400 m. d'altitude.

Au-dessus, *l'étage du Pin maritime mésogéen* est la station préférée du Châtaignier, très important en Corse. Le maquis subméditerranéen y pénètre largement.

C'est la marge montagnarde qui mène à l'*étage montagnard* caractérisé par le Pin Laricio de Corse et le Hêtre.

L'étage subalpin est représenté par l'Aulne vert, qui a une forme spéciale à la Corse, et par des landes et pâturages subalpins. On y a étudié des milieux tourbeux qui s'élèvent dans *l'étage alpin* pierreux et tourbeux.

Les orophytes méditerranéennes. — Cette question des plantes de montagne de vieille origine méditerranéenne, mais capables de vivre en dehors de la limite de l'Olivier, ne se pose guère pour la France continentale. En effet, les montagnes de la marge méditerranéenne y sont abondamment peuplées d'holarctiques qui donnent son caractère à la végétation : c'est le cas du Ventoux où, malgré de nombreuses oroméditerranéennes, existent nettement un étage du Hêtre dans la partie nébuleuse et un étage subalpin à Pin à crochets dans la partie plus sèche. En Corse, les hauts sommets ont encore de nombreux représentants holarctiques, mais il existe une forte proportion d'oroméditerranéennes.

Le problème des oroméditerranéennes prend toute son ampleur en Afrique du Nord ; il n'y a pas lieu d'en parler ici.

Conclusion

Un tableau aussi rapide ne donne pas une idée de la végétation réelle de la France. Le tableau de cette végétation doit commenter les cartes du tapis végétal. Alors, on verra s'individualiser chacun des nombreux « pays » de France. Leur diversité tient à la diversité du fonds botanique qui vient d'être étudié à grands traits, mais surtout aux innombrables modifications apportées par l'homme. C'est lui qui a vraiment donné son visage à la France. La nature lui avait seulement préparé les matériaux pour le composer. Au cours des temps géologiques, elle avait accumulé les éléments floristiques soumis aux variations des climats. Sur cette nature en perpétuel changement, l'homme est intervenu, brutalement ici, très légèrement ailleurs. De ces retouches est sorti le visage nuancé et varié qui caractérise notre beau pays.

Henri Gaussen.

LA RÉGION DE LÉNINGRAD ET LA CARÉLIE
(Pl. XVII.)

La région de Léningrad, la Carélie, la presqu'île de Kola ont fait l'objet d'études approfondies au cours des dernières années, en particulier à l'occasion du percement du canal Baltique - mer Blanche. Les résultats des diverses explorations et des études géologiques, morphologiques, botaniques et économiques ont été rassemblés, par l'Institut de Recherches scientifiques géographiques et économiques de l'Université de Léningrad, en un volumineux atlas de 64 planches, précédé de 6 planches de photographies (74 vues), et accompagné d'un volume de texte de 341 pages[1]. Les commentaires sont illustrés de schémas, de diagrammes et suivis de sommaires en anglais.

Ces documents permettent de donner une idée concrète de la géographie régionale des pays compris entre Léningrad et les rivages mourmans, région s'étendant sur 329 989 km², où ont été recensés plus de 7 millions d'habitants (dont 2 820 000 pour Léningrad et Cronstadt).

Structure et formes de relief (Feuilles 10 à 20, 24 et 25). — D'après les travaux du Service Géologique et de prospection du Nord-Ouest, de l'Institut de Recherches scientifiques géographiques et économiques, trois régions correspondant à peu près aux divisions administratives peuvent être aisément distinguées (fig. 1).

La partie méridionale de la région de Léningrad se compose de roches sédimentaires primaires (Cambrien, Silurien, Dévonien, Carbonifère et Permien) disposées en longues bandes alignées de l'OSO à l'ENE. Ces couches forment un ensemble d'une puissance moyenne de plus de 600 m. Elles plongent doucement vers le Sud et viennent s'appuyer le long de la bordure du massif finno-scandinave. Les faciès sont très variés : argiles bleues et grès quartzeux du Cambrien, calcaires siluriens, grès et calcaires dévoniens, argiles et sables du Carbonifère renfermant des loupes de charbon, de bauxite, des argiles réfractaires, sables argileux rouges avec bancs de calcaire intercalés du Permien.

La Carélie constitue la bordure du massif fenno-scandinave ; les roches dominantes sont les granites gneissiques et de nombreuses variétés de schistes cristallins. L'ensemble est pénétré par des masses intrusives et coupé de nombreux filons. On attribue les phénomènes

1. Geografo-ekonomiceskii naucno issledovatel'skii Institut Lgu (Institut Géographique et économique de recherches scientifiques, Léningrad, 1935). *Leningradskaia oblast' i Karel'skaia ASSR* (Région de Léningrad et République autonome de Carélie), 1 atlas in-f°, 70 pl., 1 vol. de commentaires, 341 p., 18 articles des collaborateurs, suivis de sommaires anglais.

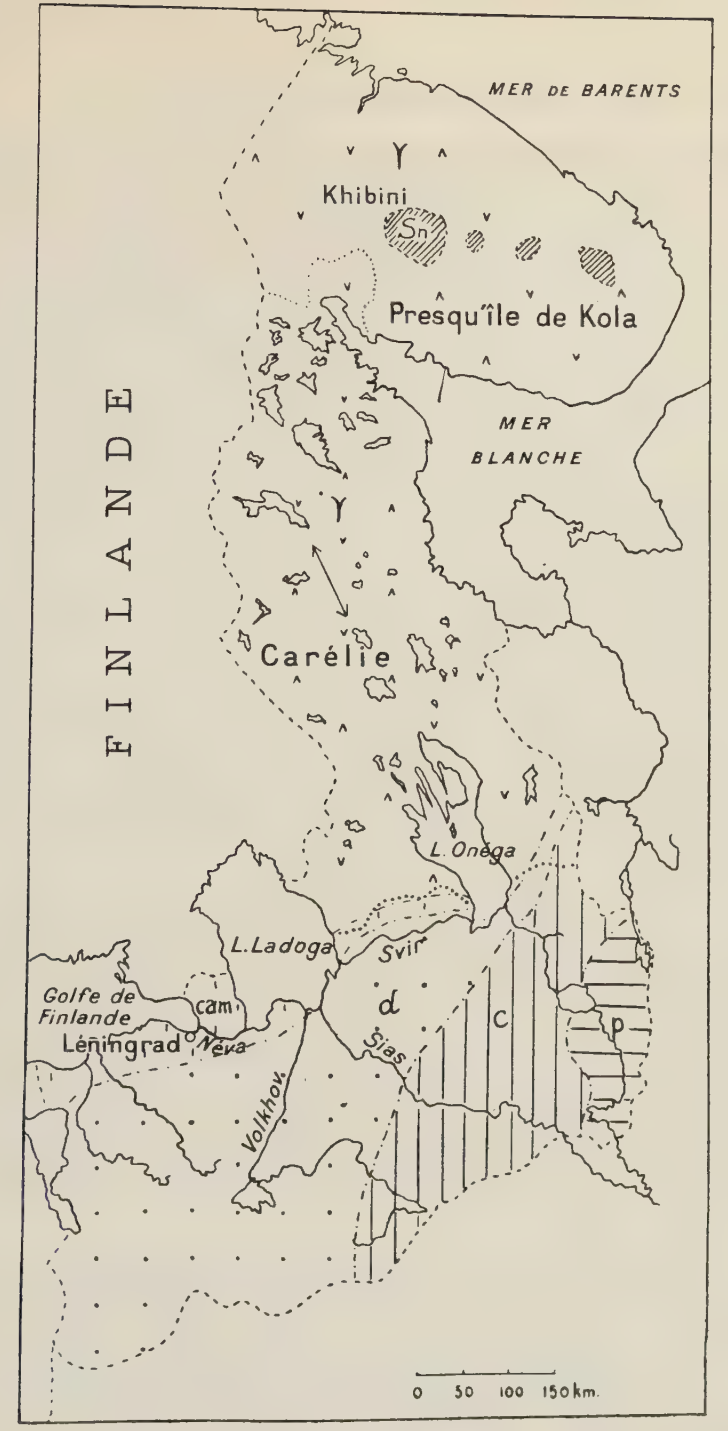


FIG. 1. — CARTE GÉOLOGIQUE. — Échelle, 1 : 8 350 000.

p, Permien. — c, Carbonifère. — d, Silurien et Dévonien. — cam, Cambrien. — γ, Granites, gneiss, roches métamorphiques. — Sn, Syénites néphélitiques de la presqu'île de Kola. — La flèche indique l'orientation des filons.

intrusifs à l'époque calédonienne et à l'époque hercynienne. L'orientation des filons et des masses intrusives est NO-SE. La carte donne une idée nette des alignements de roches de dureté inégale, qui, nous le verrons, ont guidé l'évolution morphologique.

La presqu'île de Kola, composée entièrement de terrains cristallins ou métamorphiques, a eu une histoire géologique semblable, sinon identique, à celle de la Carélie. Toutefois, en l'état actuel des connaissances, elle paraît de structure beaucoup moins différenciée. On y a distingué six ou huit phases orogéniques successives : les trois premières ont donné naissance à des chaînes plissées, NO-SE et N-S. Les suivantes (périodes calédonienne, hercynienne et tertiaire surtout) se manifestent sous forme de cassures de failles et de déplacements horizontaux. Il s'agit donc d'une région stabilisée très anciennement.

Les dépôts quaternaires ont été cartographiés d'après les résultats des études des quatre dernières années. Il s'agit de formations de cuvettes fluvio-glaciaires, de moraines terminales et de terrasses fluvio-glaciaires. Les dépôts et les formes sont emboîtés de façon compliquée. L'échelle employée ne permet que de distinguer de grands ensembles : les chaînes de moraines terminales des Valdaï, celles de Pskov Luga, les grandes dépressions (cuvette de l'Ilmen, cuvette de la Néva) avec leurs varves, leurs deltas suspendus, etc. Les sables, les limons, les argiles emballant des blocs erratiques sont naturellement les dépôts prédominants.

Le relief dépend surtout du modelé imprimé à la région par les glaciers quaternaires. Mais ceux-ci n'ont pu faire disparaître le fort relief de massifs cristallins qu'ils ont seulement polis, comme le massif de Khibinogorsk (1 340 m.). Ils n'ont pas davantage pu se rendre indépendants de certaines orientations préparées par la disposition des masses cristallines et intrusives. Le creusement des bassins de la région de Léningrad est nettement influencé par les inégalités de résistance des divers matériaux primaires. Et, surtout en Carélie, l'orientation des chenaux glaciaires, la direction des œsars et des drumlins correspond exactement à celle des filons dont est injecté le massif ancien.

Parmi les détails cartographiés avec le plus de soin et décrits avec le plus de minutie, deux formes glaciaires ont retenu l'attention : les *œsars* et les *drumlins* de la bordure du massif finno-scandinave, les *bassins terminaux* de la région de Léningrad et des Grands Lacs. Il apparaît bien, en effet, que l'opposition de ces deux types de forme exprime le contraste de paysage des deux parties principales de la région étudiée.

La Carélie est, comme la Finlande, polie par le glissement de la glace. Les masses intrusives les plus dures forment des alignements

de bosses SE-NO ; les matériaux les plus tendres ont été évidés, formant des chenaux aux versants raides. L'écoulement de la glace se conforme aux directions des chenaux. Drumlins et œsars s'accrochent aux aspérités du sol. Leur fraîcheur de formes (d'après la carte détaillée à 1 : 40 000) semble due à leur assise rocheuse, qui leur a évité d'être sapés à la base par l'érosion quaternaire. Sur ce sol dur de massif ancien, la topographie est conservée comme au lendemain du retrait des glaces.

Infiniment plus compliquées nous apparaissent les formes des cuvettes terminales dans la partie méridionale de la région. De beaux vallums morainiques encadrent des bassins marécageux, et, à première vue, on serait tenté de croire qu'il s'agit, là aussi, de formes peu évoluées et simples. La carte du relief, même les cartons à 1 : 300 000 ne peuvent être interprétés utilement sans le recours aux cartes des dépôts quaternaires. On s'aperçoit alors que le fond de dépressions comme la cuvette de l'Ilmen n'est pas simple. Le drainage actuel ne s'est organisé que lentement. Des lacs ont occupé, pendant une période plus ou moins longue, les dépressions. Des plages, des deltas emboîtés se succèdent à diverses altitudes. Le paysage est d'autant plus original que les eaux viennent en majeure partie de la direction inverse de celle qu'avait suivie la glace. Des cours d'eau descendent des hauteurs des Valdaï ; ils aboutissent au lac Ilmen, construisent des deltas.

Puis, ce lac se vide, les deltas restent suspendus ; les vallées s'encaissent de quelques mètres en-dessous des anciens rivages. Il est certain que, pour suivre pas à pas cette évolution, des cartes plus détaillées sont nécessaires. Toutefois, les problèmes essentiels sont posés par l'examen des cartes de l'Atlas de Léningrad et de la République de Carélie.

La presqu'île de Kola demeure encore la partie la moins bien connue. Mais, ici aussi, l'attention est retenue par des formes dont l'étude ultérieure devra être suivie avec intérêt, telles celles du petit massif de Khibinogorsk, qui se présente, au-dessus des plateaux polis de la région, comme un *nunatak* de 1 340 m.

La biogéographie. — L'étude de la végétation et du peuplement animal doit être précédée par l'examen des cartes du climat et des sols. Le climat est froid, mais sans être excessivement continental. La côte mourmane surtout bénéficie, en dépit de sa latitude élevée, d'un adoucissement relatif de température, dû à l'influence de la mer et des dernières ramifications du Gulf-Stream. A Léningrad, le voisinage de la Baltique rend les saisons intermédiaires très maussades, l'automne est sombre, brumeux, assez prolongé (octobre-novembre), le printemps troublé. L'été est chaud, avec de fréquents

orages ; les horizons sont toujours voilés. L'hiver seul est lumineux. La gelée commence en décembre, dure jusqu'en avril, avec, souvent encore, des retours de froid vif en mai. En Carélie, les rivières sont gelées au moins six mois de suite. La débâcle et la *raspoutitsa*, surtout sur le *tjäle* du Nord, présentent les aspects classiques du paysage russe de printemps.

Les sols ont été classés suivant les roches mères dont ils dérivent, leurs propriétés physiques, leur degré de podzolisation. Toutefois, en Carélie et dans la péninsule de Kola, les prélèvements ne sont pas assez nombreux pour permettre une détermination précise des différents pozdols. Du reste, en dehors des vallées présentant une assez grande variété, les plateaux et les collines sont très pauvres en couche meuble. Les dos de terrain sont occupés par la pierraille ; les creux, surtout dans le Nord de la presqu'île de Kola, par des tourbières.

La région de Léningrad est à la fois plus nuancée et mieux connue. Les collines portent des sols légers d'où émergent les blocs erratiques, de podzolisation moyenne, généralement perméables. Elles constituent les parties les plus riches et les plus cultivables de la région. Dans la plaine occidentale autour de Léningrad, les marécages, les sols imperméables, plus acides, se prêtent beaucoup moins bien à la culture. Les terrasses sableuses, de quelques mètres plus élevées, sont plus sèches, mais la podzolisation est accentuée.

Au point de vue végétal, la région étudiée émarge sur deux zones phytosociologiques : au Nord, celle de la tundra ; au Sud, celle de la taïga. En réalité, un nombre considérable d'associations intermédiaires constituent un enchevêtrement de formations dégradées, s'interpénétrant suivant la disposition des plateaux et des vallées. Dans ces régions, où les diverses associations ne se maintiennent que très difficilement, dans des conditions exceptionnellement pénibles, le moindre contraste d'exposition ou d'abri est souligné par des oppositions sensibles de la couverture végétale. Les nuances du climat local, les différences de sol, les conditions de drainage et les actions humaines historiques ou actuelles se traduisent immédiatement dans le paysage botanique.

La *tundra* proprement dite n'est parfaitement réalisée que dans les îles de la mer de Barents et le long de la côte orientale de la presqu'île de Kola (fig. 2). Le reste de la zone côtière est occupé par la tundra buissonnante. En arrière, on atteint une zone de mélange de taïga et de tundra. Le fond des vallées est généralement marécageux, mais de petits arbres, conifères et bouleaux, apparaissent sur les versants.

La taïga débute au Nord, en Carélie septentrionale et dans l'Ouest de la presqu'île de Kola, par une forêt maigre, coupée de clairières

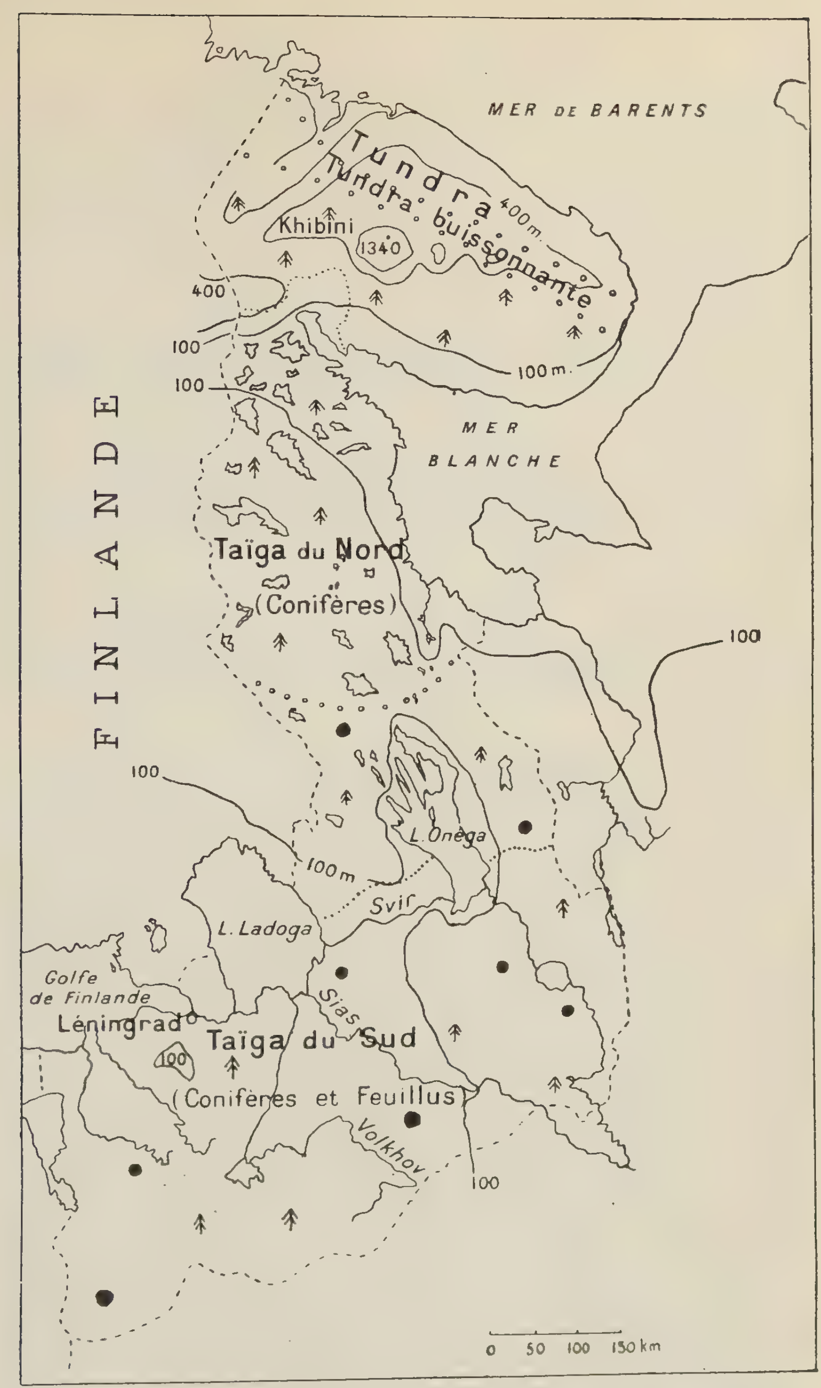


FIG. 2. — LE RELIEF ET LA VÉGÉTATION. — Échelle, 1 : 8 350 000.

Courbes de niveau de 100, 400 et 1 000 m. Les lignes de petits cercles indiquent les limites approximatives des zones végétales : tundra dans le Nord de la presqu'île de Kola, forêt de conifères en Carélie, forêt mêlée dans la région de Léningrad.

à fondrières, passant insensiblement, par des espaces bocagers et des touffes de buissons éparses, à l'aspect de la zone précédente. La taïga s'enrichit ensuite progressivement du Nord au Sud de la Carélie. En s'approchant du golfe de Finlande, on commence à rencontrer l'orme et le chêne. Les environs marécageux de Léningrad portent des bois de chênes, d'érables, de bouleaux. Sur les terrains plus secs des collines et en s'éloignant vers le Sud, on atteint les forêts vigoureuses mêlées de conifères et de feuillus. Les clairières sont occupées par des prairies et des cultures. C'est là que s'abritent les villages nombreux empruntant les matériaux de leurs bâtiments aux arbres de la forêt.

Le peuplement animal est étudié surtout dans le dessein de montrer les ressources offertes aux pêcheries, à la chasse et à l'élevage (cartes de répartition de l'élevage du renne, des terrains de parcours des animaux à fourrures, des bancs de poissons de la côte mourmane, etc.).

Le peuplement. — L'Atlas de la région de Léningrad et de la Carélie étudie le peuplement au double point de vue de la densité de la population et de sa composition par groupes ethniques et nationaux.

La densité de population a naturellement ses maxima dans le Sud (fig. 3) : plusieurs grandes taches de densité, Léningrad, Ostrov, et une longue bande à peu près régulière d'Ostrov à Novgorod. En avançant vers le Nord, les zones peuplées se rétrécissent le long des vallées et autour des lacs (Onéga, Ladoga). A partir de la latitude d'Arkhangelsk, la densité moyenne tombe, en Carélie, à 1 ou moins de 1 habitant par kilomètre carré. La densité est également très faible dans la presqu'île de Kola. C'est pourtant ici que l'on enregistre les plus fortes modifications au cours des dix dernières années. Des taches de peuplement se constituent autour des nouvelles mines et des établissements industriels, ou le long des voies de communications. Khibinogorsk, Kandalasha, Murmansk, Kondopoga, Svirstroi, Volkhovstroi, simples bourgades, postes, ou même lieux sans habitants il y a moins de dix ans, sont devenus de petites villes. Une série d'installations humaines tendant à former une bande continue longe le chemin de fer de Murmansk. Déjà de nouveaux habitats se constituent sur les rives de la voie navigable Baltique - mer Blanche. On comprend dès lors tout l'intérêt des diagrammes et des courbes qui accompagnent les cartes. Les uns montrent les mouvements de la population depuis cinq et dix ans. Les autres comparent les densités rurales et les densités urbaines. Enfin la répartition des habitants par âges permet de déterminer certaines caractéristiques de la colonisation contemporaine : les vieillards se rencontrent dans les

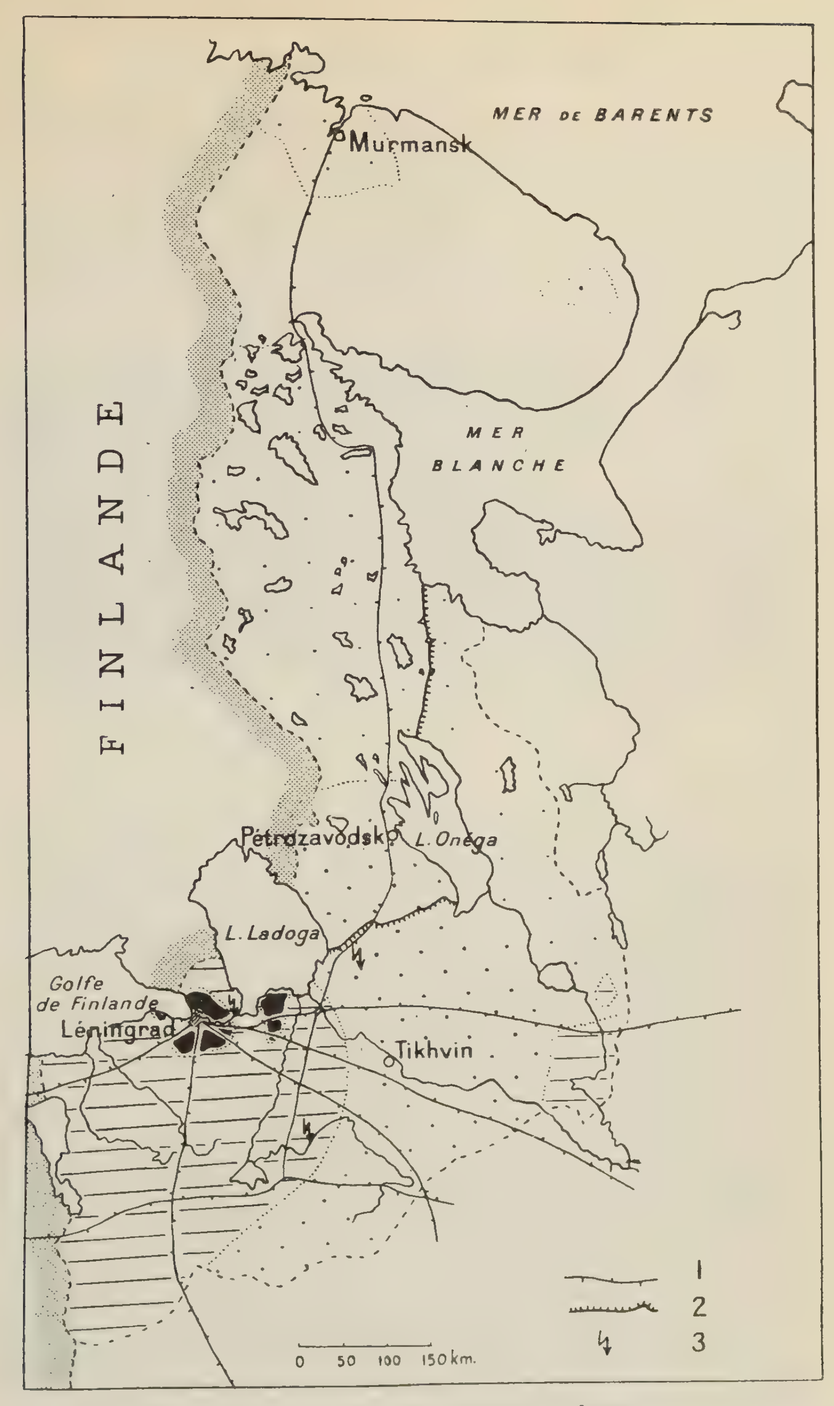


FIG. 3. — CARTE DE LA DENSITÉ DE POPULATION. — Échelle, 1 : 8 350 000.

Densités : en noir, supérieures à 50 hab. au km² ; hachures horizontales, de 20 à 50 hab. ; pointillé serré, de 5 à 20 hab. ; pointillé lâche, de 1 à 5 hab. ; en blanc, inférieures à 1 hab. — 1, Voie ferrée. — 2, Canal Baltique - mer Blanche. — 3, Hydrocentrales de la région de Léningrad.

villages ruraux ; au contraire, en ville et dans les pays récemment peuplés, la population active de seize à cinquante-neuf ans est prédominante.

La presqu'île de Kola fut primitivement occupée par une population très clairsemée de chasseurs, de pêcheurs et d'éleveurs de rennes de race laponne (Saami). A partir du xve siècle, les Russes commencèrent à coloniser le rivage. Au xxe siècle, ils sont beaucoup plus nombreux que les Lapons et se rassemblent le long du chemin de fer de Murmansk (fig. 4). Mais d'autres populations étaient venues les relayer au xixe siècle, Finnois, Norvégiens, Caréliens dans l'Ouest de la péninsule, Zyrianes ou Komi venus des pays de la Petchora s'installer dans le centre, poussant devant eux leurs troupeaux de rennes. En Carélie, les Caréliens, occupant l'Ouest de la République, et les Russes, qui en habitent la partie orientale, constituent les deux nationalités dominantes. Chacun des deux groupes a sa langue reconnue comme langue officielle de la République autonome. Le peuplement de la région de Léningrad est plus varié, en même temps qu'en pleine évolution. Ici l'élément russe est, de beaucoup, l'élément dominant. Il forme une large tache dont la limite septentrionale passe par Arkhangelsk et les rivages méridionaux des lacs Ladoga et Onéga. Mais il s'agit d'une population qui a colonisé le pays depuis quelques siècles seulement. Les populations primitives ont laissé quelques îlots originaux aux environs de Léningrad et du golfe de Finlande : Izhoriens (Ingriens), Wadjas, Savakotiens, Euremeisetiens, Esthes. Au Sud du lac Onéga se conserve un groupe wepsien dont se détachent quelques colonies isolées au delà de la vallée du Svir, peuplée de Russes. Dans le Sud-Ouest, une forte majorité russe s'harmonise avec diverses nationalités dont les représentants se sont installés dans la région au xixe et au xxe siècle, Estoniens, Lettons, Lituaniens. Léningrad et ses environs possèdent aussi quelques éléments de populations d'origine germanique.

La présentation statistique et ethnique de la région est complétée par l'indication cartographique ou schématique des diverses branches d'activité de la population. En cinq ans, le chiffre de la population active a doublé. La naissance de l'industrie, le développement des transports ont déterminé un vigoureux appel de main-d'œuvre. Le nombre des techniciens et des ingénieurs a rapidement augmenté dans la région de Léningrad. La proportion des femmes entrées dans la production s'est accrue de deux fois et demie depuis 1927.

Dans le Sud-Est de la région de Léningrad, la population est dispersée en petits villages et en fermes blotties au flanc des collines entre les lacs glaciaires. Dans les vallées de la cuvette de l'Ilmen se rencontrent des villages plus importants. L'introduction du machinisme à la campagne a libéré une partie de la population, qui est



A. — PERSPECTIVE SUR LE VIEUX LÉNINGRAD.
Palais à un étage, église de style russo-byzantin, parcs et jardins.



B. — LÉNINGRAD. AVENUE DES FORÊTS, QUARTIER DE VYBORG.

attirée par les centres industriels et par Léningrad ou par les nouveaux centres de colonisation.

L'Atlas de Léningrad et de Carélie et son commentaire permettent aussi d'étudier la forme et la croissance des villes. Des plans avec indications historiques évoquent le site et l'évolution historique de Léningrad. On observe le cadre de chenaux et de marécages d'où surgit, par la volonté de Pierre le Grand, la cité monumentale qui est aujourd'hui la seconde ville de l'U. R. S. S. Actuellement, la ville se déplace. De nouveaux quartiers ont été construits sur la rive droite de la Néva (Quartier de Vyborg, Avenue de la Forêt; pl. XVII, B) et surtout à l'Est et au Sud-Est de la ville autour des grandes usines (*Kirov*, *Électrosyl*, etc.), au delà de la porte Narski (cité ouvrière de l'usine *Électrosyl*, 5 km²). C'est là que doit s'élever, d'après les plans des urbanistes, la nouvelle ville, tandis que la vieille cité des tsars, autour de la citadelle Pierre et Paul, de la place Uritski, du Palais d'Hiver, de la galerie de l'Ermitage, de la cathédrale Saint-Isaac et le long de l'ancienne Perspective Nevski, deviendra le musée d'une des périodes les plus attachantes de l'histoire russe (pl. XVII, A).

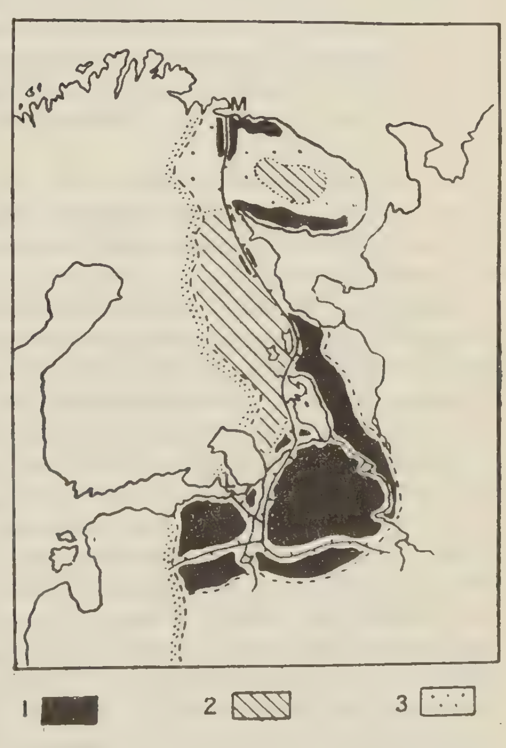


Fig. 4. — Les nationalités.

1, Russes. — 2, Caréliens. — 3, Kočev. — Abréviations : M, Murmansk ; L, Léningrad.

La mise en valeur. — Malgré le caractère inhospitalier du climat et des sols, la région de Léningrad et la Carélie ne sont pas dépourvues de ressources agricoles. Celles-ci sont exploitées avec des méthodes modernes depuis quelques années. Les cartes indiquent la répartition des fermes produisant grains et légumes, de celles qui se consacrent plutôt à l'élevage. Des diagrammes indiquent la proportion des terres collectivisées et de celles qui sont cultivées par des

paysans individuels, de moins en moins nombreux, bien que l'isolement des fermes ait retardé, dans cette région plus qu'ailleurs, la constitution des kolkhoz. L'emploi des tracteurs est également l'objet de schémas.

On peut distinguer, pour les productions, quatre zones :

Dans un rayon de 150 à 200 km. autour de Léningrad s'étend la zone de la pomme de terre. La banlieue immédiate de la ville renferme de petites cultures de légumes et de fruits et des fermes d'élevage fournissant le lait nécessaire à la ville.

Dans le Sud-Ouest de la région de Léningrad, les céréales partagent le sol avec les prairies et les champs de lin. Le gros bétail paccage dans les prés-bois.

Dans le Nord-Est, on trouve encore quelques champs de pommes de terre et de céréales. Dans certaines clairières, des cultures scientifiques de blés sélectionnés constituent un très séduisant espoir de mise en valeur pour l'avenir.

Enfin, dans les districts polaires et subarctiques, des stations de cultures de légumes sous châssis, en serre ou même en pleine terre (variétés sélectionnées dans les Instituts Mitchourine, bénéficiant de la longue insolation des journées d'été polaire qui durent presque 24 heures), assurent le ravitaillement en produits frais et en vitamines des populations industrielles des nouveaux centres miniers et manufacturiers ou des habitants des ports de la côte mourmane.

Les gisements minéraux sont nombreux, mais d'importance très inégale. La Carélie renferme des minerais filoniens, fer, cuivre, vanadium, des roches talco-chloritiques, de la houille. La région de Léningrad possède des schistes bitumineux, des lignites (Borovitchi), des kaolins, des argiles réfractaires et surtout les bauxites de Tikhvin (les plus importants gisements de l'U. R. S. S.). Mais la presqu'île de Kola est plus riche encore en minerais de toutes natures. Sa richesse industrielle actuelle repose surtout sur ses gisements d'apatite néphéline découverts dans la région de Khibini, en 1926. La néphéline renferme divers éléments primaires servant à la fabrication de l'aluminium, du verre et des engrais. La région de Khibini présente aussi des ressources en titane, en molybdène et en zircon. Le reste de la péninsule est fort riche en minerais filoniens de toute nature, pyrites, cuivre, nickel, platine, mica, pegmatite. Le fer se trouve sous diverses formes : schistes magnétiques autour de la baie de Kola, magnétites filoniennes des tundras de Monche et de Volchya, etc.

Les lignites, la tourbe, le bois et, en été, la force des innombrables cours d'eau fournissent de l'énergie électrique. De grandes centrales ont été construites depuis moins de dix ans le long des rivières (Volkhov, Svir, Néva, Kondopoga, etc.). Un plan de grands travaux est en voie d'exécution. Mais, depuis longtemps déjà, l'élec-

trification du pays s'est rendue indépendante de l'importation de houilles sollicitées jadis du Donets ou d'Angleterre.

L'industrie a progressé, en application des Plans quinquennaux depuis dix ans. La croissance des usines de Léningrad a été la plus rapide (industrie métallurgique surtout, constructions navales). D'autres centres d'industries mécaniques ont prospéré le long de la voie ferrée et autour de Petrozavodsk. La Carélie s'enrichit de nouvelles scieries et d'usines transformant du bois. L'industrie chimique essaime le long du canal Baltique - mer Blanche. Parmi les centres les plus nouveaux, il faut certainement citer Murmansk et le combinat d'aluminium de Volkhovstroi.

Ainsi, l'Atlas de la région de Léningrad et de la république autonome de Carélie donne une idée assez précise des paysages et de l'activité de ces pays. Il ne s'agit évidemment pas d'un document de première main. Mais il est indispensable pour ouvrir l'accès aux nombreux mémoires déjà publiés sur la Carélie et la presqu'île de Kola, et il constitue une précieuse mise au point synthétique sur des régions dont la géographie se transforme rapidement, grâce aux travaux de prospection et de recherches locales et en raison des nouvelles formes de mise en valeur.

PIERRE GEORGE.

NOTES ET COMPTES RENDUS

LA CANALISATION DES RIVIÈRES EN FRANCE

Des trois systèmes par lesquels on améliore un cours d'eau ou on supplée à son insuffisance, amélioration à cours libre ou « régularisation », canalisation en lit de rivière, construction d'un canal latéral, le second est le plus original.

La canalisation des rivières a d'abord été réalisée au moyen de barrages fixes, mais n'est vraiment devenue complète et efficace qu'à la faveur de deux inventions, celle des écluses à sas, puis celle des barrages mobiles.

Les barrages fixes à pertuis ou portes marinières. — Beaucoup de rivières étaient depuis longtemps coupées par les barrages des moulins, quand fut aménagé pour la navigation, par des barrages en maçonnerie, un premier cours d'eau français, le Lot. Les barrages des moulins constituaient un obstacle à la navigation ; leurs digues souvent, qu'elles fussent en charpente, en terre ou en maçonnerie, coupaient entièrement le cours ; les eaux coulaient sur les roues des moulins ou, quand celles-ci ne tournaient pas, s'écoulaient par des vannes de fond ; seules les eaux en excès se déversaient, en nappe mince, par-dessus la crête des ouvrages. Presque toujours, la navigation était rendue impossible ; mais, sur les rivières importantes, on ménageait dans le barrage une ouverture ou *pertuis*[1] où l'eau s'écoulait en cataracte : les meuniers les ouvraient au passage des bateaux ou des trains (ils n'y furent obligés que tardivement par les édits de 1669 et 1672). Le passage des pertuis était dangereux à la descente, très pénible à la remontée : il fallait haler le bateau pour lui faire franchir une véritable cascade ; la plupart des bateaux n'étaient que des radeaux, construits à l'amont, « déchirés » à l'aval à leur arrivée à destination, après un seul voyage. Les barrages avaient juste la hauteur nécessaire pour créer la retenue d'eau nécessaire aux moulins, pour lesquels ils avaient été établis : ils augmentaient peu le mouillage, en basses eaux, sur le cours supérieur.

Le premier progrès a consisté à fermer les pertuis par des poutrelles horizontales superposées engagées à chaque extrémité dans une rainure creusée dans la digue ou par des aiguilles verticales, retenues par des poutres transversales ; puis on perfectionna ces ouvrages pour en faire des « portes marinières ». On ne les ouvrait qu'en période de crue ou momentanément au passage des bateaux. On put hausser les barrages et transformer la rivière en une série de biefs horizontaux, à profondeur d'eau suffisante même en temps de sécheresse, à pente nulle ou très faible, comme dans un canal moderne. La première rivière française qui fut ainsi canalisée fut le Lot, dont les barrages maçonnés passaient encore en 1830 pour des modèles. Les premiers furent construits, dit-on[2], en 1219 ; en 1282, l'évêque de Cahors, les consuls de la ville et le sénéchal qui gouvernait le Quercy pour le roi

1. Ne pas confondre avec les anciens « pertuis » de la basse Seine, qui étaient des rapides formés sur les hauts-fonds.

2. P. Deffontaines, *Les hommes et leurs travaux dans les pays de la moyenne Garonne (Agenais, Bas-Quercy)*, Lille, 1932, p. 355. — Sur le Lot, voir aussi E. Grangez, *Précis historique et statistique des voies navigables de la France...*, Paris, 1855, p. 336 et suiv.

d'Angleterre se concertèrent pour accroître le nombre des barrages et les améliorer : à la fin du XIIIe siècle et au début du XIVe, le Lot fut ainsi canalisé de Cahors au confluent[1]. Il devait être pourvu d'écluses au XVIIIe siècle.

Il subsiste encore des parties de rivières, classées comme navigables, qui sont coupées de barrages à pertuis ou portes marinières ; mais la navigation y est nulle, à deux exceptions près, insignifiantes : de rares bateaux descendent, par la seule impulsion du courant, le Cher entre Vierzon et Noyers (70 km.), bien que le canal du Berry accompagne cette partie du cours ; la navigation est périlleuse au passage des pertuis ouverts dans les barrages des moulins de Châtres et de Chabris ; l'Ain, navigable en temps de crue seulement en aval du confluent de la Bienne, sur 92 km., porte encore quelques petits bateaux. Le Loir, du moulin de la Pointe au confluent (127 km.), la plus longue des rivières françaises à barrages fixes, avec ses 34 portes marinières, ne voit plus passer aucun bateau ; de même le Coney de Selles au confluent (11 km.), abandonné pour le canal de l'Est, la Meurthe de Malzéville au confluent (12 km.), la Nive de Cambo à Ustaritz (6 km.), le Thouet du Moulin-Couché à la Motte (18 km.)[2].

Ce premier mode de canalisation constituait un incontestable progrès. Mais de graves inconvénients subsistaient : le passage des bateaux n'était pas moins difficile que par les anciens pertuis libres, les barrages fixes rendaient les crues plus dangereuses en amont, s'opposaient à l'écoulement des glaces, favorisaient la formation des dépôts et le relèvement du lit.

Les barrages fixes avec écluses. — Le premier de ces défauts disparut par l'emploi des écluses à sas. Dès 1528 une écluse aurait été construite sur l'Ourcq ; mais le premier cours d'eau français canalisé au moyen d'écluses fut la Vilaine[3] ; les travaux, autorisés par ordonnance de FRANÇOIS Ier en août 1539, furent exécutés de 1539 à 1585 ; le nombre des écluses fut de 12, entre Rennes et Messac ; le prix des transports par eau sur la Vilaine tomba au douzième de celui des transports par terre. Redon devint, dit une chronique de l'abbaye de Redon[4], « le magasin de la Bretagne, où les marchands de Rennes, de Saint-Malo, d'Anjou, de Normandie et du Maine accouraient » ; en 1728, 1 056 bateaux remontèrent de Messac à Rennes, dont 192 chargés de pavés, 122 de pierres et moellons, 184 de sel, 168 de bois, 130 d'ardoises, 100 de vins et autres boissons[5] ; en 1779, 804 bateaux remontèrent de Redon à Rennes, 1 060 en 1780, 1 132 en 1781. Ce fut donc un brillant succès.

Le grand avantage des écluses fut de permettre, avec une faible consom-

1. Le Lot fut l'objet de soins particuliers, parce qu'il portait à la Garonne les « vins noirs » produits sur ses rives, fort prisés des Anglais : DEFFONTAINES, ouvr. cité, p. 355.

2. Le Ciron, affluent de la Garonne à Barsac, a cinq portes marinières, mais est seulement flottable, de Latrave au confluent (28 km.).

3. GILLES DU LANGUEDOC, *Abrégé historique de l'établissement, construction et entretien des écluses bâties sur la rivière de Vilaine* (Arch. municipales de Rennes, 83 ; écrit vers 1725), dit que ce fut l'exemple de la Mayenne rendue navigable de Laval à Château-Gontier qui suggéra aux habitants de Rennes le projet de canalisation de la Vilaine. Mais les travaux sur la Mayenne n'avaient commencé que deux ans auparavant, et d'ailleurs, sur la Mayenne, on se contenta de portes marinières ; la Mayenne n'a été canalisée par barrages éclusés qu'au XIXe siècle.

4. Citée par dom JAUSIONS, *Histoire abrégée de la ville et de l'abbaye de Redon...*, Redon, 1864, p. 82.

5. Arch. dép. d'Ille-et-Vilaine, C 321.

mation d'eau, le passage aisé des bateaux dans les deux sens. Mais les défauts de tout barrage fixe subsistaient : aussi la canalisation des rivières par écluses ne se répandit-elle point jusqu'à l'invention des barrages mobiles ; les écluses furent utilisées, par contre, pour la construction de canaux de jonction. On ne songea nullement à canaliser la Seine[1], et les pertuis qui existaient sur son cours demeurèrent : celui de la Morue, par exemple, par lequel on franchissait le barrage de la machine de Marly (destinée à élever à Versailles les eaux de la Seine), fonctionna de 1685 jusqu'à 1840. Il est un excellent type des défauts de ces sortes d'ouvrages : il n'était pas fermé, aussi avait-on dû porter sa largeur à 15 m. pour éviter une trop forte chute ; celle-ci ne dépassait jamais 1 m. 50 ; il fallait pourtant jusqu'à 40 chevaux pour remonter un bateau, au prix de trois heures de travaux et d'une dépense montant jusqu'à 200 francs !

Les barrages mobiles. — Les canaux, pendant ce temps, s'étaient multipliés (on sait que le premier canal franchissant un seuil de partage fut en France le canal de Briare, commencé en 1605, terminé en 1642). Les canaux, aux biefs sans pente et sans courant, pourvus d'eau à profondeur suffisante en toute saison, parurent bien supérieurs aux cours d'eau naturels, avec leurs pentes et leur courant, surtout leurs périodes de hautes et basses eaux, imposant des chômages prolongés. On pouvait naviguer en tout temps sur les canaux, une partie de l'année seulement sur les rivières : « Si les canaux, dit excellemment A. Boulé, avaient fait disparaître les lacunes qui séparaient les fleuves, ceux-ci ne permettaient pas aux bateaux des canaux de passer en toute saison d'un canal à l'autre. *A leur tour, les rivières semblaient être des lacunes entre les canaux*[2] ».

On tenta d'améliorer les fleuves, par des endiguements ou au moyen d'épis transversaux, mais sans parvenir à augmenter assez le mouillage pour supprimer les longs chômages, surtout sur les cours d'eau à pente forte et à maigres prononcés, encore moins à rendre navigables des sections de rivière qui ne l'étaient pas naturellement.

En 1834 eut lieu le progrès décisif : Poirée, ingénieur en chef du canal du Nivernais, inventa le barrage mobile, qui permet d'élever le niveau des eaux à la saison des maigres, sans provoquer d'inondation lors des crues, de livrer un passage libre aux bateaux dès que le mouillage est naturellement suffisant ; les écluses sont utilisées quand les eaux sont basses et moyennes et cessent de fonctionner dès que la hauteur du fleuve devient suffisante. La canalisation de la rivière permanente avec un barrage fixe devient intermittente, si l'on peut dire, avec un barrage mobile, qui peut être à volonté dressé ou supprimé.

1. On construisit sans doute, de 1804 à 1813, une écluse à Pont-de-l'Arche, mais pour éviter aux bateaux le passage sous le vieux pont, aux arches trop étroites obstruées par des moulins (il y avait une cataracte de 0 m. 50 dont la remontée exigeait l'emploi de 40 à 50 chevaux et le secours de 200 à 300 hommes ; le passage d'un bateau durait sept heures et coûtait 150 à 200 fr.) ; on abandonna cette écluse en 1856 quand le nouveau pont permit aux bateaux de passer librement. L'écluse de Nogent-sur-Seine, qui datait de 1677, avait été établie sur une dérivation pour éviter le passage par les pertuis des moulins de la ville.

2. A. Boulé, *Conférence sur le but et l'utilité de la canalisation des fleuves* (*Ministère des Travaux publics, Troisième Congrès international de navigation intérieure tenu à Francfort-sur-le-Mein en 1888, Rapports des délégués français...*, Paris, 1890, p. 104). — Nous avons beaucoup emprunté à cet excellent travail.

Le principe de ce type de barrage est très simple. Les piles maçonnées des barrages fixes sont remplacées par des « fermettes », c'est-à-dire des piles métalliques, simples cadres de fer épais de quelques centimètres. Aux basses eaux, elles sont dressées verticalement à intervalles faibles ; un plancher est établi sur leur sommet, formant pont continu sur lequel s'appuient des pièces de bois ou « aiguilles » qui retiennent les eaux. A mesure que les eaux s'élèvent, on enlève progressivement les aiguilles, puis le plancher, enfin on rabat les fermettes sur le fond du lit. Quand le barrage est dressé, les bateaux doivent passer par les écluses, au prix sans doute d'une perte de temps ; mais, sans le barrage, ils ne pourraient porter qu'un faible chargement ou même ne pourraient naviguer ; sans doute aussi ils n'ont plus l'avantage du courant à la descente, par contre ils ne sont plus obligés de le vaincre à la remontée. On sait du reste que l'éclusage est peu de chose pour la navigation intérieure, lente par nature : écluser, ce n'est rien, dit le proverbe des bateliers anglais.

Poirée appliqua le barrage à fermettes pour la première fois à Basseville, sur l'Yonne supérieure[1], près de Clamecy, en 1834 ; il en construisit d'autres à Decize sur la Loire en 1836, à Bezons sur la Seine en 1838. Des perfectionnements ont été apportés à son système, permettant d'augmenter les facilités d'exploitation et, comme nous allons le voir par l'exemple de la Seine, le mouillage[2].

La Seine canalisée. — La meilleure preuve que l'on puisse donner des bienfaits de la canalisation des cours d'eau par barrages mobiles est en effet la transformation de la Seine, canalisée sur 387 km. de Marcilly (au confluent de l'Aube) à Saint-Aubin (à 2 km. en amont d'Elbeuf). Le mouillage a été porté, entre Paris et Rouen, de 1 m. 30 (projet de 1840) à 1 m. 60, puis 2 m. et enfin 3 m. Avant la canalisation, la navigation était difficile et intermittente : on rencontrait le long du cours treize hauts-fonds avec 0 m. 70 à 1 m. de tirant d'eau ; pendant l'étiage, il fallait chercher le chenal, dont la largeur était faible, et y lutter avec effort contre la vitesse du courant ; pour quatre hauts-fonds, il avait fallu établir un service particulier de pilotage, fort onéreux pour les bateliers[3]. — Le progrès a été plus prononcé encore sur la haute Seine, entre Montereau et Paris, où le mouillage a été porté de 1 m. 60 à 2 m. ; mais le tirant d'eau de 1 m. 60 n'était obtenu que cinquante à soixante jours par an — les seuls où Seine supérieure et Yonne fussent navigables — grâce à des « éclusées » de la Seine et de l'Yonne : sur celles-ci on lâchait à chaque éclusée un million à un million et demi de

1. Basseville n'est point sur l'Yonne navigable, mais sur le canal de Nivernais, qui y traverse l'Yonne à niveau.

2. La variété des ouvrages est grande ; on en trouvera la description dans les livres spéciaux. Deux sont particulièrement importants : le barrage à hausses mobiles ou barrage à bascule de l'ingénieur Chanoine (1852), qui peut s'ouvrir en quelques minutes ; le barrage à tambour de l'ingénieur Desfontaines (1860), pourvu d'un tambour demi-cylindrique placé dans les fondations que surmonte le barrage, si bien qu'en mettant ce tambour en communication, au moyen de robinets, soit avec le bief amont, soit avec le bief aval, l'on ferme ou l'on ouvre l'ouvrage.

3. En 1794 (Rapport des ingénieurs Parfait et Sganzin, cité par Grangez, ouvr. cité, p. 628), le pilotage à Poses, un peu en amont du confluent de l'Andelle, faisait vivre 450 hommes. Voir aussi le chapitre consacré au pilotage sur la Seine, par E. Grangez, *Traité de la perception des droits de navigation et de péage sur les fleuves, rivières et canaux...*, Paris, 1840, p. 337-346.

mètres cubes d'eau, en ouvrant les pertuis des cours supérieurs de façon à renforcer la rivière : « c'est ainsi qu'on arrive d'une manière factice à avoir un véritable chemin qui marche et qui entraîne tout sur son passage », dit un rapport de 1845 à la Chambre des députés[1]. Aussi la navigation était-elle presque nulle à la remontée.

A. Boulé[2] estimait en 1888 que les frais des transports avaient, depuis un demi-siècle, été réduits de plus de moitié ; les travaux sans doute avaient été fort coûteux, en partie à cause des tâtonnements dus à une première expérience (de nombreux ouvrages ont été remaniés à plusieurs reprises ou même complètement refaits) ; mais les dépenses, un peu plus de 100 millions de francs en 1886, étaient largement compensées par la diminution des prix des transports et par les énormes avantages que constituent la facilité de circulation et l'allongement de la période d'utilisation du fleuve.

Conclusion. — La canalisation par barrages mobiles est devenue le mode d'amélioration préféré des ingénieurs français, qui l'ont appliqué toutes les fois qu'il était possible[3] — sur les rivières du moins à trafic suffisant pour légitimer des travaux coûteux — au point qu'elle est devenue pour eux le type unique de canalisation : « Canaliser une rivière (dit A. Boulé, oubliant les barrages fixes), c'est la transformer en un canal artificiel pendant la saison sèche, en lui rendant son cours naturel, dès que les eaux sont assez abondantes pour assurer la libre navigation[4] ».

La canalisation par barrages mobiles a eu moins de succès à l'étranger. Les Allemands préfèrent la régularisation et n'ont canalisé que de faibles sections de cours, comme le Main inférieur, construit que peu de barrages mobiles, comme à Kosel sur l'Oder, à Charlottenburg sur la Spree. En Angleterre, on peut citer les barrages mobiles de la Weaver, qui comportent d'ailleurs des piles fixes en maçonnerie, lesquelles gênent le passage des bateaux quand la rivière est rendue à son cours naturel.

On ne saurait canaliser, ni tous les cours d'eau, ni toutes les sections d'un même cours d'eau : la canalisation convient à des rivières pas trop larges, à pente modérée, aux rives suffisamment élevées, au régime marqué par des maigres prononcés ; la partie moyenne du cours est en général celle qui s'y prête le mieux. Si la pente est forte, les berges très basses, on serait amené à diminuer les intervalles entre barrages, ce qui multiplierait à l'excès le nombre des écluses : un canal latéral est plus indiqué. Aussi en trouve-t-on surtout dans les parties hautes des cours d'eau, servant souvent d'intermédiaires entre le cours d'eau canalisé et un canal de jonction. Si la rivière est large et le mouillage suffisant à peu près en toutes saisons, ce qui est ordinairement le cas à l'aval, la régularisation du cours d'eau suffit[5].

René Musset.

1. Grangez, *Précis...*, ouvr. cité, p. 720.
2. Boulé, ouvr. cité, p. 122-123.
3. Il serait trop long de donner la liste des rivières françaises canalisées ; voir le *Guide de la Navigation intérieure*, Paris, 1933, et la carte de l'*Atlas de France*, édité par le Comité national de Géographie (pl. 56, Voies navigables).
4. Boulé, ouvr. cité, p. 100.
5. La régularisation s'applique d'ailleurs aux rivières canalisées ; elles coulent naturellement une partie de l'année ; il faut donc en fixer les rives et le cours.

L'AGRICULTURE AU MANDCHOUKOUO

On n'a pas manqué de souligner la faiblesse de la production agricole de la Mandchourie dans les dernières années[1]. Les récoltes ont fléchi très sensiblement.

Récoltes (en milliers de tonnes) :

	1931	1934	1935	1936	1937[2]
Soja	5 227	3 398	3 889	4 005	4 121
Kaoliang	4 497	3 459	3 970	4 144	3 996
Blé	1 580	643	947	953	1 035
Millet	2 960	2 123	3 030	3 130	3 163
Maïs	1 706	1 502	1 828	2 049	2 084

Les inondations désastreuses, la sécheresse dans certains districts, l'insécurité due au banditisme expliquent partiellement ces diminutions. Dans ce pays de riche agriculture, l'importation de farine de froment a atteint le chiffre étonnant de 53 millions de yen en 1935, la plus grande valeur parmi les marchandises importées. Il a même fallu faire des distributions de vivres. Par contre, la production du millet, la nourriture des pauvres, s'est maintenue, celle du maïs a surtout profité des espaces rendus disponibles, et même, grâce aux colons japonais, et plus encore aux cultivateurs coréens, les rizières inondées ont donné 518 900 t. en 1937 contre 158 000 en 1931.

L'effondrement des cours mondiaux et la carence des acheteurs ont amené les paysans mandchouriens à restreindre les ensemencements en soja et en blé et, dans une proportion beaucoup plus faible, en kaoliang. L'influence des conditions générales est en effet d'autant plus sensible au Mandchoukouo que l'importation des produits agricoles y est libre ou chargée de droits insignifiants. Plutôt que de produire des marchandises momentanément dépréciées, le cultivateur consacre ses terres au millet, au maïs et au kaoliang, recherchés par la consommation locale.

Surfaces cultivées (en milliers d'hectares) :

	1931	1934	1935	1936	1937
Soja	4 201	3 273	3 303	3 416	3 540
Kaoliang	2 980	2 706	2 855	2 917	2 961
Blé	1 586	826	993	1 085	1 201
Millet	2 232	2 170	2 458	2 503	2 564
Maïs	988	1 123	1 254	1 294	1 394

L'importance nouvelle donnée au millet et au maïs ne couvrait pourtant

1. Une thèse récente l'attribue à l'occupation japonaise, sans tenir aucun compte de la crise mondiale des produits agricoles : CHEN CHAO SHUNG, *La vie du paysan en Mandchourie*, Éditions Pierre Bossuet, Paris, 1937, 157 p., 1 fig.

2. Les chiffres de 1937 sont provisoires.

pas la régression des autres ensemencements avant 1937 où l'on a presque rejoint les chiffres de 1931.

Terres cultivées (en milliers d'ha.) :

1931	1934	1935	1936	1937
13 733	11 891	12 709	13 070	13 561

Pendant la crise, le cultivateur a préféré souvent laisser sa terre en friche ; parfois il y a été contraint par le banditisme, mais, depuis un an, l'insécurité a presque totalement disparu.

Le haricot soja a été plus atteint qu'aucun autre produit. Le commerce qui en était fait avec la Chine, autrefois si important, a incontestablement souffert des difficultés politiques ; les achats de l'Europe sont irréguliers, et le Japon lui-même préfère de plus en plus les engrais artificiels aux tourteaux de soja qui restent encore trop coûteux pour la maigre bourse du paysan japonais. Pourtant, en 1937, les besoins du Japon en produits chimiques ont entraîné une raréfaction et une hausse des prix des engrais azotés, dont les tourteaux mandchouriens ont profité, et il faut aussi penser que la nouvelle organisation politique de la Chine du Nord favorisera l'exportation du soja dans cette région.

Exportaticn du haricot soja (en milliers de tonnes métriques) :

	Haricots	Tourteaux
1931	2 386	1 637
1933	2 229	1 026
1935	1 755	1 110
1936	1 952	842

Dans l'ensemble, malgré la création des fermes expérimentales et un effort pour la sélection des semences, la culture paraît avoir moins que l'élevage retenu l'attention des dirigeants du Mandchoukouo[1]. Il s'agit notamment d'améliorer la race chevaline par l'introduction d'arabes et d'anglo-arabes et plus encore de développer l'élevage du mouton à laine en introduisant des mérinos. Les relations commerciales difficiles entre le Japon et l'Australie ont amené les industriels japonais à encourager ce dernier élevage. De 1933 à 1935, 800 mérinos ont été placés dans les fermes expérimentales ou distribués entre les centres d'élevage pour des croisements avec les meilleures espèces locales. On espère former progressivement un troupeau de 15 millions de têtes, qui contribuerait au ravitaillement de l'industrie lainière du Japon. Cette politique semble vouée au succès : le climat mandchourien se prête à l'élevage, qui trouve dans le pays de fortes traditions, malgré le recul des nomades et semi-nomades devant l'envahissement des sédentaires venus de Chine. Les efforts poursuivis parallèlement pour la culture du cotonnier en Mandchourie méridionale ont par contre donné de pauvres résultats :

1934	92 034 ha.	83 080 t.
1935	56 458 —	38 034 —

1. L'effort industriel surtout a été considérable. Voir Francis Ruellan, *Le développement économique du Manchoukuo* (*Le Monde colonial illustré*, n° 164, 10 février 1937, p. 21*a*-22*a* 3 phot., 1 carte).

Ils méritent d'être repris, non sous la forme d'encouragements aux indigènes, comme on l'a fait jusqu'ici, mais sous l'autorité directe d'agronomes japonais. Il faut ajouter que certains industriels mettent plus d'espoirs dans la culture du cotonnier dans la Chine du Nord, où le climat a moins de ces caprices qui risquent de compromettre la récolte mandchourienne.

FRANCIS RUELLAN.

SOLS ET CLIMATS DANS L'INDE ET L'INDOCHINE

Inde péninsulaire. — Mr N. KREBS[1] étudie, d'après ses observations directes et de nombreux travaux, le problème de la latérite et du régur dans l'Inde péninsulaire : problème malaisé, car ces termes désignent, l'un et l'autre, des sols en réalité très divers, et les bonnes analyses sont rares.

On attribue généralement à la *latérite* une extension trop grande. La véritable latérite, présentant le profil complet, depuis les argiles de base (*eisentone*, *iron clay*, « argiles latéritiques » de LACROIX) jusqu'à la croûte alvéolaire, scoriacée, très riche en éléments ferrugineux, s'observe sur la côte du Malabar et dans les Ghâtes occidentales, là où la pente n'est pas trop forte pour empêcher, sous le ruissellement et les glissements répétés, la formation de cette carapace dure ; on ne la trouve pas non plus sur les plaines alluviales, où la nappe superficielle permet la dissolution des sels, mais empêche leur concentration pendant la saison sèche. Cette latérite encroûtée est bien visible, par exemple, dans le Konkan, en arrière de Bombay, où elle est postérieure au creusement des vallées, mais antérieure à la dernière transgression marine sous les dépôts de laquelle elle plonge. Plus au Sud, dans les régions plus arrosées, la croûte semble continuer à se former aujourd'hui : ainsi sur les glacis qui s'inclinent au pied des massifs de Courg, de Nilgiri, de Travancore ; dans le Haut-Nilgiri, la fraîcheur des hivers empêche le développement de la latérite au-dessus de 1 500 m. généralement, et on observe alors des tourbières.

Mais vers l'Est, lorsqu'on a franchi le rebord des Ghâtes, la latérite encroûtée n'apparaît plus qu'en buttes-témoins, lambeaux d'une formation fossile ravagée par l'érosion, et qu'on reconnaît ailleurs dans le Deccan, et jusqu'aux Aravalli vers le Nord ; elle a dû se constituer à partir de l'Éocène, lorsque le morcellement du continent de Gondwana et l'extension de l'océan Indien ont permis l'établissement du climat de moussons. Mais actuellement ce climat serait devenu moins favorable à la latéritisation, trop sec : à 80 km. de la côte Ouest, on est partout à la limite orientale des formations latéritiques actuelles ; à Pouna, au lieu des sols latéritiques rouges, ce sont des sols gris-noir, sableux, qui dominent ; au delà apparaissent les terres noirâtres, dont le régur est le type le plus connu.

Le *régur* est un sol noirâtre, plus ou moins foncé, relativement riche en calcaire — qui s'y présente souvent en concrétions abondantes appelées *kankar* ou *murum* —, en potasse, en magnésie, mais pauvre en humus ; il peut emmagasiner beaucoup d'eau et donner de longues séries de bonnes

1. N. KREBS, *Klima und Bodenbildung in Südindien* (*Zeitschrift der Gesellsch. für Erdkunde*, Berlin, 1936, p. 87-101).

récoltes sans irrigation ni fumure ; lourds après les grandes pluies, les sols de régur se crevassent en saison sèche, et ainsi s'aèrent et s'enrichissent.

L'apparition du régur ne concorde pas avec le passage du trapp au cristallin, mais avec la diminution et la raréfaction des pluies (moins de 1 m. par an, tombant en moins de 75 jours, et souvent moins de 50) ; le sous-sol basaltique, plus argileux que le cristallin, ne favorise sa formation que dans la zone-limite pluviométrique. Ainsi trouve-t-on du régur sur le cristallin et même sur les sédiments primaires dans les régions de Bellary, Kurnaul, Cuddapah ; le centre de la zone du régur est dans le Kandesch et le Bérar ; mais il remonte au Nord jusqu'au Goudjerat et au Kathiavar, et on en trouve encore des îlots tout au Sud du Deccan, entre Madura et Tinnevelly. Le régur s'allonge ainsi sur 16 degrés de latitude au moins, mais en une bande relativement étroite, limitée par les isohyètes de 1 000 et 500 mm. L'extension du régur dépend aussi du relief et du niveau de la nappe souterraine : il ne couvre de grandes étendues qu'en terrain plat ; dans les régions disséquées, il se limite aux fonds de vallées, tout en restant bien distinct des alluvions. Dans les Ghâtes de l'Est comme dans le Haut-Mysore dominent des sols squelettiques ou des sols rougeâtres à graviers de quartz. Des croûtes latéritiques se trouvent de nouveau sur les collines en arrière de Madras, mais elles semblent souvent formées ici aux dépens d'alluvions[1].

Indochine française. — Les sols de l'Indochine française ont fait l'objet de nombreux travaux dans ces dernières années, ceux en particulier de MM^{rs} Castagnol et Tkatchenko.

Dans le Tonkin et le Nord-Annam, Mr Castagnol[2] distingue les sols en place et les sols de transport. Parmi les sols latéritiques en place, la variété est grande. Les roches foncées à grain fin engendrent généralement une latérite de type scoriacé ; les latérites dérivant des schistes, et en particulier des schistes cristallins, ont une texture très hétérogène, des nodules blanchâtres d'alumine presque pure se formant au sein de la masse rougeâtre. Quant aux « terres rouges », souvent propices à la culture, elles ne sont pas toujours d'origine basaltique, mais correspondraient à un stade déterminé du processus de latéritisation : ce sont en somme des argiles latéritiques dont l'enrichissement en sesquioxydes conduit souvent à la formation d'un banc dur de latérite rocheuse, le *Bien Hoa* ; ce banc se constitue souvent en profondeur ; la terre rouge affleure alors en surface, ou se trouve dominée par un horizon éluvial de teinte plus claire, jaunâtre, résultant du lessivage ; cet horizon, constant dans les sols cristallins, n'existe pas dans les roches volcaniques ; la présence du Bien Hoa paraît souvent liée au niveau de la nappe aquifère.

Cette couche profonde de latérite se retrouve souvent aussi dans les alluvions anciennes. Ainsi, le talus cochinchinois est constitué, immédiatement à l'Est des alluvions récentes du Delta du Mékong, d'alluvions anciennes

1. Les observations de Herbert Lehmann, à Java (*Morphologische Studien auf Java*, Stuttgart, 1936, p. 54), le conduisent à souligner aussi les rapports de la formation de la terre noire avec la sécheresse relative du climat ; on la trouve particulièrement dans les bassins extérieurs de l'Est de Java et sur des roches diverses (cf. E. C. Jul. Mohr, *De bodem der tropen in het algemeen, en die van Nederlandsch-Indië in het byzonder*, Amsterdam, 1933).

2. Castagnol, *Propriétés et caractères fondamentaux des sols du Tonkin et du Nord-Annam* (*Bull. économ. de l'Indochine*, 1935, p. 333-348).

déposées par un cours plus oriental du fleuve. Ces alluvions anciennes ont été lessivées et se présentent sous la forme de sols sablonneux dépourvus de substances fertilisantes et encore appauvris par la présence à faible profondeur d'une couche imperméable de latérite qui affleure dans les dépressions, garnies d'une misérable végétation et où la culture ne peut s'implanter[1]. Le processus de latéritisation débute par l'élimination des bases et de la silice soluble, dont la disparition en profondeur laisse un sable quartzeux. Les bases sont emportées par l'eau d'infiltration et diffusées dans la nappe phréatique ; les couches supérieures ont donc été acidifiées. Quand l'acidité est suffisante, il se forme des solutions colloïdales d'alumine, fer et silice. Mais ces solutions, lorsqu'elles arrivent au contact de la nappe phréatique à pH basique, se déposent sous forme de « gel », par suite du changement de la réaction du milieu. Pendant la saison sèche, le niveau de la nappe phréatique s'abaisse, les gels perdent leur eau, et les sesquioxydes colloïdaux passent à l'état irréversible ; il se forme ainsi chaque année une couche de latérite enrobant des grains de quartz et des matières diverses. Le banc épaissi de latérite forme un niveau imperméable. Ce processus fait comprendre pourquoi la couche de latérite se trouve à une plus grande profondeur sur les sommets que dans les dépressions : c'est que la nappe phréatique était plus proche de la surface dans celles-ci que dans ceux-là ; ainsi s'expliquent les « taches stériles » des « Terres grises » de Cochinchine. Malgré leur pauvreté, ces terres portent de prospères plantations d'hévéas ; lorsque la latérite n'affleure pas, les sols tropicaux épuisés sont susceptibles d'une exploitation agricole fructueuse ; mais, si l'on en croit le processus ci-dessus, pour éviter une détérioration latéritique, il faudrait organiser un bon drainage qui aurait pour résultat d'abaisser le niveau de la nappe phréatique.

PIERRE GOUROU et CHARLES ROBEQUAIN.

NOTES SUR LA POPULATION NOIRE DU BRÉSIL

Le voyageur qui débarque pour la première fois au Brésil est frappé par l'importance de la population de couleur. Population de nuances très variées, allant du noir cirage au gris cendré ou au chocolat, avec tous les intermédiaires. A côté de ces éléments de tonalité franchement « nègre » apparaît toute la gamme des métissages. Même des éléments qui, au premier abord, apparaissent comme blancs, ne tardent pas à révéler à l'observateur des signes somatiques indiscutables — ardeur du teint, épaisseur de certains traits, des lèvres par exemple, dessin des yeux et fixité du regard, chevelure abondante et crépue — un mélange des sangs tel qu'un Américain du Nord

1. Cf. M. B. TKATCHENKO, *Remarques sur les processus de latérisation en terres grises* (*Bull. économ. de l'Indochine*, 1936, p. 167-181). — Il est bon de rappeler qu'il existe un certain désaccord entre géologues et pédologues d'Indochine. Tandis que ceux-ci décrivent la formation, sous nos yeux, de la latérite, les géologues considèrent les latérites du Sud-Indochinois comme fossiles et pensent qu'il ne se forme pas de latérite (voir les travaux de MM[rs] SAURIN et GUBLER : un compte rendu de l'ouvrage de SAURIN a paru dans les *Annales de Géographie* du 15 janvier, p. 75-78, et un compte rendu de celui de GUBLER dans le numéro du 15 juillet, p. 405-407). Notons que les conditions de climat ne semblent pas avoir changé depuis le Quaternaire, où se formèrent les latérites observées par les géologues.

ne s'y tromperait pas un instant et éprouverait devant ce soi-disant « blanc » la répulsion que lui inspire irrésistiblement un octavon ou même un descendant de métis qui charrie dans ses veines un seizième ou un trente-deuxième de sang africain.

Cette impression est tellement forte qu'elle est génératrice d'une illusion. L'Européen fraîchement débarqué voit tant de nègres et de négroïdes que, dans certaines villes au moins, il se croit d'abord dans un pays noir. Nous verrons que la statistique l'amène à en rabattre. Mais il faut tenir compte de ce fait que le noir est très visible. Les professions où il abonde, terrassiers, maçons, ramasseurs d'ordures, marchands des rues, petits crieurs de journaux, vendeurs de fruits ou de friandises, conducteurs de tramways, cireurs de bottes, parfois agents de la circulation, le mettent en vedette, en contact avec le public. Ajoutez que le nègre (et surtout la négresse), dès que lui vient une certaine aisance, s'habille de couleurs claires, affecte une élégance tapageuse qui contraste violemment avec la nuance de sa peau, et ne lui permet pas de passer inaperçu.

Enfin, notre rétine est ainsi faite qu'elle est plus frappée par quelques individus noirs ou colorés que par une masse de blancs. Lorsque, du haut d'une des digues où l'on contemple dans la baie de Rio les foules se livrant au plaisir du bain, on perçoit involontairement les corps teintés plus vite que les autres, par une multiplication spontanée et inconsciente, on fait plus forte qu'elle n'est la part de l'élément de couleur. Puis, par une seconde multiplication, celle-là plus réfléchie, on a tendance à étendre aux 8 500 000 km² du Brésil cette proportion.

Ce qui renforce l'illusion, c'est que la population nègre est souvent très concentrée. Sur les *morros* granitiques qui semblent crever le sol au milieu même des quartiers les plus européanisés d'une ville comme la capitale, s'agrippent des quartiers pauvres, faits de huttes en torchis recouvertes de chaume, de plaques de fer-blanc, etc. Ces misérables agglomérations qui échappent à toutes les règles de l'urbanisme et où il est très difficile d'introduire celles de l'hygiène et de la police municipale sont, au propre sens du terme, des villages nègres à population pullulante et, surtout, proliférante ; le nombre des négrillons fait croire encore davantage à des effectifs énormes et croissants. Même autour d'une ville de création relativement récente, comme Bello Horizonte, tout chemin creux, toute route montueuse est bien vite envahie par ces hameaux nègres. De même les quartiers encore palustres de Pernambouc (Recife), ceux que l'édilité n'a pas encore desséchés et assainis et où les pauvres cases de bois se groupent au pied des cocotiers tremblant au vent, ces *aldées* que l'autorité brésilienne interdit presque de photographier sont exclusivement peuplées de noirs.

Naturellement la note varie d'intensité avec les régions. Le voyageur qui a touché Bahia vantera les négresses fières de leurs costumes étincelants et de leurs bijoux d'or et d'argent, bracelets (anciens bracelets d'esclaves), colliers, boucles d'oreilles, ornements de corsage. Récife apparaît encore comme très « nègre », et aussi les faubourgs de Victoria. Nous avons parlé tout à l'heure de Rio. Dans ces régions, la campagne aussi renferme une bonne proportion de nègres, et surtout de métis (il y a parmi eux, il est vrai, des

métis d'Indiens). Ces *Caboclos*, comme on les appelle, semblent former la bonne part de la population rurale.

La coloration s'éclaire vers le Sud. São Paulo est une ville où il y a des noirs, mais que personne ne prendra pour une ville noire. Trop d'Italiens, d'Espagnols, d'Allemands, de Polonais, de Syriens, maintenant de Japonais se mêlent au vieux stock portugais, non seulement en ville, mais dans la campagne et la région pionnière[1]. Plus au Sud encore, la proportion des éléments ethniques européens ne cesse de s'accroître. Grossièrement parlant, les lignes isochromes de la population noire seraient, sur une carte du Brésil, à peu près perpendiculaires aux méridiens de l'Amazone au Rio Grande do Sul.

Il reste que la population du Brésil comporte une bonne proportion d'éléments africains. Combien sont-ils ? Il est probable qu'on ne le saura jamais, tant les évaluations sont divergentes, soit en ce qui regarde le nombre des noirs immigrés depuis un peu plus de trois siècles, soit en ce qui regarde l'effectif actuel de la population dénommée noire. Pour le premier chiffre, les relevés des douanes donnent plus de 4 800 000 entrées, ce qui, avec la contrebande, donnerait un total d'environ 7 millions. Et un historien-sociologue estimé, PANDIA CALOGERAS, allait jusqu'à admettre la présence de 15 ou 18 millions de Nègres au Brésil. Chiffre fantastique. Il faut d'ailleurs tenir compte de deux phénomènes : la très forte mortalité qui a dû sévir sur la population noire pendant une très longue période de temps[2], et aussi ce qu'on appelle « l'organisation progressive », c'est-à-dire les effets d'un métissage finalement favorable au facteur blanc. D'après ces données, les renseignements statistiques et ses propres études sur la constitution anthropologique du peuple brésilien, l'illustre savant ROQUETTE PINTO croit pouvoir fixer à 10 p. 100 le pourcentage des Nègres, soit moins de 4 millions et demi. Voilà de quoi donner à réfléchir à bien des ethnographes improvisés, à ceux qui — nous le disions au début — voient du noir partout.

Comment ces nègres sont venus au Brésil, on le sait en gros. C'est relativement assez tard, vers 1530, que l'esclavage noir vint, pour la mise en valeur du sol, s'ajouter et non se substituer à l'esclavage indien[3]. Tout d'abord, sur l'effectif des esclaves africains importés en Portugal dès avant le milieu du XVe siècle (les dix premiers amenés du Rio de Ouro par ANTAO GONÇALVES à D. HENRIQUE), effectif qui a pu atteindre, de 1450 à 1530, un total de 10 000 ou 12 000, un certain nombre était réexporté vers les colonies, notamment vers le Brésil. Mais c'est seulement en 1538 qu'un navire porta en droiture des noirs de Guinée au Brésil. En 1539, DUARTE COELHO, à qui avait été concédé Pernambouc, sollicitait du roi la franchise des droits sur cette « marchandise ». En 1585, on estimait déjà que, sur une population brésilienne de 57 000 âmes, il y avait 14 000 esclaves africains, soit 10 000 à Pernambouc, 3 000 à Bahia, une centaine à Rio.

D'où venaient-ils ? C'est une question qui a beaucoup préoccupé les his-

1. Cf. notamment P. MONBEIG, *Les zones pionnières de l'État de São Paulo* (*Annales d'histoire économique et sociale*, juillet 1937, p. 343-365).

2. Période où l'immigration comportait surtout des mâles.

3. Cf. notre étude *Naissance, vie et mort d'une institution : le travail servile au Brésil* (*Annales d'Histoire économique et sociale*, 31 juillet 1938, p. 309-318).

toriens brésiliens, Oliveira Viana, Moraes, Nina Rodrigues, Ramos. La bibliographie brésilienne regorge d'ouvrages aux titres significatifs : les tribus nègres importées, l'esclavage africain au Brésil, les Africains au Brésil *(As tribus negras importadas, A Escravidão africana no Brasil, Os Africanos no Brasil)*, etc.

Pour voir un peu clair dans ce problème compliqué des origines multiples de la population africaine du Brésil, nous avons peut-être recouru à une méthode quelque peu hardie en consultant moins des ethnographes qu'un linguiste. Cette hardiesse paraîtra, d'aventure, pardonnable si l'on réfléchit à ce fait indéniable : parmi les influences qui ont agi sur le portugais parlé au Brésil pour le différencier de la langue qui se parle en Portugal, il faut faire une certaine part aux divers parlers nègres usités dans les diverses régions du Brésil. *A priori*, et si ces différenciations d'origine africaine ne sont pas les mêmes partout, si la « nigrification » de la langue luso-brésilienne n'est pas la même à Bahia qu'à São Paulo, on peut admettre provisoirement comme non invraisemblable que la population nègre de l'État de Bahia est venue d'une région d'Afrique autre que celle qui a ravitaillé São Paulo.

Nous sommes, est-il besoin de le dire, incompétent pour trancher ces problèmes. Nous le sommes d'abord pour dire dans quelle mesure le portugais du Brésil mérite, comme le voudraient certains nationalistes exaltés, le nom de *lingua brasileira* ou, comme on dit plus prudemment, de *lingua nacional*, ou bien s'il est sage d'imiter l'Académie brésilienne des lettres, qui, entreprenant un dictionnaire sur le modèle de celui de notre Académie française, a trouvé cette solution élégante de l'intituler *Diccionario brasileiro de lingua portugueza*[1]. Nous sommes encore plus incapables d'apprécier les africanismes qui ont pu se glisser dans le luso-brésilien, de savoir s'il se forme au Brésil un idiome analogue à celui que « Cagayous » parle en Alger : encore s'agirait-il de plusieurs Cagayous, l'hypothèse étant précisément que les influences africaines sont multiples.

Mais il nous a paru que nous pouvions nous en rapporter à un bon guide, Mr Renato Mendonça, qui résume la question dans un chapitre de son livre *O Portugues do Brasil*[2], mais qui l'avait étudiée en détail dans un mémoire couronné dès 1933 par l'Académie : *A influência africana no português do Brasil*, ouvrage réédité en 1935. C'est à lui que nous demandons à peu près tous les renseignements qui suivent, renseignements qui partent de la linguistique pour arriver à la démographie ethnologique.

Dès l'origine de la traite, nous constatons que plusieurs points d'Afrique fournissaient le Brésil, qu'il s'agisse du Brésil portugais du xvie siècle, du Brésil espagnol de 1580, de la Compagnie hollandaise de 1636 à 1645 (elle n'a pas, en dix ans, introduit moins de 23 000 *pièces* d'Inde), du Portugal redevenu indépendant et concédant des *assentos* à des compagnies chargées de l'importation des noirs. Il en venait de l'Angola et du Congo. En 1675 se constitue, pour durer jusqu'en 1680, une *Companhia de Cacheu*, qui se ravitaille au Rio Cacheu et au Cap-Vert, et qui se transforme, à la suite de démêlés

1. Comme l'avait déjà fait un philologue indépendant, A. Joaquim de Macedo Soares, dès 1889.

2. Rio, 1936. Les ouvrages de Mr R. Mendonça donnent la bibliographie du sujet.

avec les négociants du Cap-Vert, en « compagnie du Cap-Vert et de Cacheu pour les affaires des noirs », *de Negocios dos Pretos*. D'autres partaient de Mina, ou d'Ajuda. Certaines de ces compagnies cinglaient au Nord, comme la Compagnie du Maranhão, fondée en 1679, d'autres sur Bahia, notamment pour ravitailler le Minas Geraes où l'essor du travail minier créait un appel de main-d'œuvre. Des roitelets africains envoyaient des ambassades à Bahia. Ils traitaient sur la côte de Guinée avec des métis qui faisaient métier de négrier. Tels, deux négociants en « bois d'ébène », à Ajuda et Cotonou, reçurent chacun du roi de Dahomey le titre de « premier des Blancs » !

D'autres compagnies se dirigeaient sur Rio ou sur Pernambouc. De 1742 à 1760, le commerce libre avait introduit dans cette région près de 55 000 *pièces*. La *Companhia de Commercio de Pernambuco e Paraiba* fut moins diligente : 38 000 de 1760 à 1777. La suppression des compagnies par Pombal en 1778 donna une sorte de coup de fouet à la traite négrière. En 1800, d'après le grand homme d'État Rio Branco, le nombre des esclaves noirs au Brésil était de 1 600 000 et en 1817 de 1 530 000.

C'est précisément alors que débutait la campagne de Wilberforce. Dans le traité de commerce signé avec l'Angleterre en 1810, le Brésil s'engageait à l'extinction graduelle de ce trafic. La loi ne l'abolit qu'en 1831, et la contrebande sévit jusqu'en 1850. On estime qu'en 1855 eut lieu, à Serinhaem, le dernier débarquement clandestin de 209 nègres.

Nous ne parlerons pas ici des conditions dans lesquelles se faisait ce commerce, avec quel mépris des lois de l'hygiène et de l'humanité. C'est une histoire qui n'a rien de spécifiquement brésilien. Il semble même que la traite portugaise était relativement moins meurtrière que d'autres, de même que le travail servile au Brésil était moins dur que dans beaucoup d'autres pays.

Mais c'est sur un autre point que nous désirerions être renseignés, à savoir sur l'origine des noirs importés aux diverses époques. Statistique difficile à établir, parce qu'au lendemain de l'abolition de l'esclavage, en 1891, le gouvernement de la République, dans un accès de pudeur peu scientifique, fit détruire les documents relatifs à l'institution maudite.

D'après Oliveira Martins, l'Angola aurait fourni à lui seul au Brésil, de 1759 à 1803, environ 624 000 noirs et 66 000 de 1817 à 1819. Si nous nous enfermons dans les districts de Pernambouc et Parahyba, on nous dit que, de 1742 à 1760, ils ont reçu 38 700 têtes d'Angola et 16 000 de Guinée (Costa da Mina) ; de 1760 à 1777, les chiffres furent respectivement de 20 000 et près de 8 000. A Bahia, les proportions étaient différentes : 2 150 d'Angola, près de 5 000 de Mina pour l'année 1798. De 1797 à 1806, l'importation totale paraît avoir été de moins de 11 000 pour les Nègres d'Angola, de près de 47 000 pour Mina.

On arrive ainsi à distinguer deux grandes catégories de Nègres, ceux de l'Afrique méridionale (Congo, Cabinda, Angola, Mozambique, Quilimane), ceux de l'Afrique septentrionale (Mina, Ajuda, Bissagos, Cameroun). C'est-à-dire que ces Nègres appartenaient à deux races : la race soudanaise et la race bantoue. Les Bantous prédominaient dans le Sud du Brésil (Rio, Minas, São Paulo) et au Nord (Pernambouc, Maranhão), les Nègres de Guinée à Bahia. Or les linguistes nous diront que « les langues du Soudan, nombreuses et indépendantes entre elles, sont à l'opposé des langues de l'Afrique australe,

qui constituent un groupe homogène d'une famille unique, la famille bantu (le mot *bantu* est le nom de l'homme dans toutes ces langues) ». Les deux langues dominantes étaient le *nago* ou *ioruba* et le *quimbundo*.

Bahia apparaît comme le centre des Soudanais, ce qui explique certaines pénétrations islamiques dans la région, grâce à la tribu *malinké*. En dehors de Bahia, les Bantous sont la race dominante. Mais il faut tenir compte des mouvements de peuples qui se sont produits à l'intérieur du Brésil. Au XIXe siècle, le travail du café attira vers São Paulo, Rio et Minas un nombreux effectif d'esclaves du Nord. Par ailleurs, dès le XVIIIe siècle, la ville de Rio tendait à être le marché central, une foire aux esclaves, qui les distribuait dans tout le pays. Il est intéressant d'apprendre que le *nago* se parle encore à Bahia, et qu'on y entend une sorte de dialecte créole, de sabir nègre, appelé le *mina*.

On a voulu pousser plus loin l'analyse, et distinguer au Brésil des zones dialectologiques, au moins quatre : celle du Nord, celle de Rio (ou *fluminense*[2]), celle du *sertão*, celle du Sud. Mais les spécialistes sont aujourd'hui généralement d'accord pour trouver cette division aussi arbitraire qu'imprécise, d'autant plus que l'influence des idiomes tupis s'exerçait, de son côté, sur le luso-brésilien.

Il est également intéressant de rechercher, dans le folklore brésilien, les éléments qui peuvent trahir une origine soudanaise ou bantou. Il faut voir comment Mr Mendonça, en s'appuyant sur les travaux de Delafosse, essaie de démêler ce chaos. Il attache avec grande raison une large importance aux relations sexuelles interraciales, qui sont l'une des caractéristiques de l'histoire sociale brésilienne. Il ne craint pas d'écrire : « Au Brésil, l'esclavage a maintes fois cessé d'être une page sanglante pour devenir un tableau lascif. » Du point de vue humain on ne saurait le regretter. Du point de vue linguistique, on devine quelles ont pu être les conséquences[3].

Il semble que les études ainsi poursuivies par les linguistes et les ethnologues ne sont pas sans valeur pour le géographe et l'historien. Car elles expliquent pour une bonne part les différences que l'on relève entre l'évolution et la situation actuelle des Nègres brésiliens et des Nègres de l'Amérique du Nord.

Henri Hauser.

LIVRES REÇUS

I. — Généralités

W. G. Kendrew, *Climate. A treatise on the principles of weather and climate*, 2e éd., Oxford, Clarendon Press, 1938, in-8°, 327 p., 117 fig.

Ce traité de climatologie générale vient d'être revu et remis à jour. Il complète fort bien la géographie des climats que Mr Kendrew étudie dans son ouvrage *The climates of the Continents*. L'auteur passe en revue les facteurs généraux de la météorologie : insolation et température ; pression et vents ; humidité, pluie, évaporation, nuages et orages ; l'insolation et les nuages ; le brouillard. Puis il résume l'action des facteurs qui déterminent les climats (montagnes et plateaux, systèmes de hautes ou basses pressions, vents locaux, etc.). La revision a porté surtout sur les chapitres relatifs à l'insolation et aux vents.

---

1. R. Mendonça, *O Português do Brasil*, p. 174, qui utilise surtout Nina Rodrigues, *Os Africanos no Brasil*.
2. Le nom de District fédéral étant réservé à la capitale et à ses environs, et l'épithète employée pour désigner ce qui est de Rio même étant *carioca*, on réserve celle de *fluminense* (*flumen* = rio) à tout ce qui appartient à l'État de Rio.
3. On peut même parler de conséquences littéraires. Voy. R. Mendonça, p. 153-166.

INSTITUT DE GÉOPHYSIQUE ET DE MÉTÉOROLOGIE DE L'UNIVERSITÉ DE LWOW, *Communications*, Vol. 9, nos 110 à 118 des *Résultats des recherches de Henryk Arctowski et de ses collaborateurs*, Lwow, 1937, in-8°, 375 p., nombr. fig. et cartes (en polonais, résumés en français).

Parmi les études que comprend ce volume, notons : H. ARCTOWSKI, *Essai concernant l'étude des variations de la pression observées à Paris et ailleurs* (entièrement en français); W. TYLCZAK, *Cartes des précipitations mensuelles aux États-Unis en p. c. des sommes annuelles* ; S. ATAMANZCUK, *Variations climatiques à Sydney et à Wellington* ; J. KOWALSKI, *Variations des précipitations annuelles dans l'Inde : 1901 à 1930* ; A. GROSSEK, *Variations annuelles des vitesses du vent aux États-Unis* ; etc....

Raoul MORTIER, *L'activité humaine. Statistique comparée de géographie économique*, éd. par l'ASS. FRANÇAISE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'ENSEIGN. TECHNIQUE, n° 4, Paris, oct. 1937, in-8°, 96 p.

Ce fascicule de statistiques reparaît selon le même plan que les précédents, s'enrichissant de quelques appendices sur les réserves d'or du monde, le chômage, etc....

Annuaire du Commerce mondial du bois, résultats définitifs pour les années 1936 et 1935, éd. 1937 (4e année), Vienne, Comité International du Bois, 1937, in-8°, 132 p.

Volume des plus utiles et facile à consulter, sur l'une des grandes matières premières pour lesquelles il est le plus difficile d'obtenir des statistiques exactes et précises.

Édouard DRIAULT, *La question d'Orient. 1918-1937. La paix de la Méditerranée* (*Bibl. d'Histoire Contemporaine*), Paris, Libr. Félix Alcan, 1938, in-8°, 583 p., 3 cartes.

Ce volume complète le précédent de Mr DRIAULT, paru sous le même titre et qui étudiait l'évolution de la question d'Orient (y compris l'Europe Centrale) au XIXe siècle et au début du XXe. Le nouveau livre donne un aperçu des principales tendances apparues dans l'évolution des pays méditerranéens après la Guerre.

Carl TROLL, *Kolonialgeographische Forschung und das deutsche Kolonialproblem*, Breslau, Ferd. Hirt, 1937, in-8°, 24 p.

Une brochure exposant pour le grand public le point de vue de l'école géographique allemande sur le problème des colonies.

René JADFARD, *La France et les revendications coloniales allemandes*, Paris, Louis Guerelle, 1938, in-16, 123 p.

Ce petit livre discute les arguments démographiques, économiques, politiques et moraux sur lesquels s'appuient les revendications coloniales de l'Allemagne.

R. et Mme OZOUF, *Lectures géographiques*, t. II : *La France d'outre-mer*, Première partie : *La France et le Fait Colonial. Les colonies* (*moins l'Afrique continentale*) ; — Deuxième partie : *Le bloc de l'Afrique continentale*, Paris, Fernand Nathan, in-12, 2 vol., 352 et 396 p. plus fig. — Prix : 18 fr. chaque vol.

Après les deux volumes consacrés aux lectures géographiques sur la France, Mr et Mme OZOUF nous donnent deux volumes semblables sur la France d'outre-mer. Ce recueil de morceaux choisis offre un tableau agréable et complet de l'Empire français et de l'œuvre de colonisation accomplie. Conçus à l'intention de l'enseignement, ces deux volumes pourront être consultés avec fruit non seulement par les maîtres et les élèves, mais encore par tous ceux qui désirent une documentation sérieuse et vivante, sans être trop érudite, sur les colonies françaises. Comme le dit, dans la préface, Mr Georges HARDY, les auteurs de ces deux livres auront apporté une contribution des plus nécessaires « à la formation, si désirable, d'une opinion coloniale ». Le plan même de l'ouvrage, mettant en relief le bloc de l'Afrique continentale française, précise avec raison l'un des caractères fondamentaux du vaste domaine colonial dont on ignore trop souvent la cohésion et les proportions grandioses.

Handwörterbuch des Grenz- und Ausland-Deutschtums, hersgg. von Carl PETERSEN, Paul Hermann RUTH, Hans SCHWALM, Bd. II, Lief. 7, et Band III, Lief. 1, Breslau, Ferd. Hirt, 1938, in-8°, 80 et 80 p.

La publication se poursuit, de la vaste encyclopédie pangermanique : l'avant-dernier fascicule du tome II traite de l'Esthonie, d'Eupen et Malmédy, de la région des Montagnes Rocheuses aux États-Unis, de la Finlande. Le premier fascicule du tome III est consacré en majeure partie à la Galicie et à la région de Gottschee.

Marthe OULIÉ, *Jean Charcot*, préf. de Paul CHACK, Paris, Gallimard, 1937, in-16, 242 p.

Excellent petit livre sur la vie et l'œuvre du grand explorateur, le « gentleman polaire », que l'auteur a bien connu.

Philippe BUNAU-VARILLA, *De Panama à Verdun. Mes combats pour la France*, Paris, Plon, 1937, in-16, 390 p., 15 fig.

Souvenirs de l'auteur sur la période 1884-1920, dont une grande partie est consacrée à l'histoire du Canal de Panama.

II. — EUROPE

Fernand BOVERAT, *La dénatalité mortelle. Comment enrayer la crise des naissances*, Paris, Éd. de l'Alliance Nationale contre la dépopulation, 1937, in-8°, 84 p., nombr. fig. — Prix : 6 fr.

Éloquent plaidoyer contre la dénatalité ; l'auteur en montre les nombreux dangers ; il propose une série de mesures pour lutter contre elle.

DIRECTION DE LA STATISTIQUE GÉNÉRALE ET DE LA DOCUMENTATION, *Statistique du mouvement de la Population*, Nouvelle série, tome XIV, Année 1934, 2e partie : *Les causes de Décès*, Paris, Impr. Nationale, 1937, in-8°, 205 p.

H. BOUCAU, J. CHARLES-BRUN et Hippolyte LUC (coll. dir. par), *Monographies régionales*, I. *Le Vaucluse*, ss. la dir. de Pierre GEORGE ; II. *L'Ile-de-France et Saint-Denis*, par J. RICOMMARD, M. et A. BARROUX, A. MARIE, Paris, Grasset, 1938, in-16, 2 vol., 96 et 96 p., plus. fig. et pl. h. t. — Prix : 10 fr. chaque vol.

Aux nombreuses collections régionales sur la France s'ajoute une nouvelle petite collection qui cherche, comme l'indiquent son format, son prix et sa conception, à atteindre un public très large. Son but, selon la définition de Mr H. LUC, est de «tracer, d'une région ou d'une ville, un tableau scientifiquement exact, littérairement vivant, pratiquement commode ». Le premier volume résume les travaux de Mr P. GEORGE, sur le Vaucluse ; le second est consacré à Saint-Denis, et l'introduction générale sur l'Ile-de-France fait un peu figure de hors-d'œuvre. On souhaite que le succès de cette nouvelle collection contribue à populariser dans le grand public les notions principales de la géographie régionale de la France.

RAYMOND-LAURENT, *Paris. Sa vie municipale. Vers le Plus Grand Paris*, Paris, Soc. Française de Librairie et d'Éditions (1937), in-8°, 270 p., nombr. pl. h. t.

Ce volume réunit des conférences complétées et mises à jour, que l'ancien Président du Conseil Municipal fit au Collège des Sciences Sociales. L'auteur brosse un excellent tableau, très vivant et très documenté, du fonctionnement de l'énorme et complexe organisme qu'est l'agglomération parisienne. Après avoir analysé son organisation administrative, celle de la police et des finances, il insiste particulièrement sur les *Grands services publics* de Paris (Gaz, Électricité, Eaux, Égouts, transports en commun, approvisionnement, nettoiement), puis sur *La Politique éducative et sociale* (Enseignement, Assistance, Logement), et conclut par un chapitre sur l'extension de Paris. On regrette que le problème de la circulation ne soit pas traité. Bonne illustration photographique.

Marc RENARD-PAYEN, *L'histoire de la défense contre la mer et du desséchement en Picardie. L'association des Bas-Champs de la Somme* (*Bibl. de la Soc. d'Histoire, du Droit des Pays Flamands, Picards et Wallons*, VIII, Paris, Éd. Domat-Montchrestien, et Lille, Libr. Émile Raoust, 1937, in-8°, 387 p., 8 fig.

Le volume a pour but d'étudier surtout la législation par laquelle s'exprima en Picardie la lutte contre l'eau depuis le moyen âge. Mais à travers l'étude juridique reparaît toute l'histoire de la conquête des Bas-Champs. L'auteur distingue les efforts individuels jusqu'à 1769, les grands travaux et la première forme d'association, de 1769 à 1789, puis les Bas-Champs pendant la Révolution, et au XIXe siècle l'association syndicale sous ses différentes formes.

CH. VEZIN et P. VANDAMME, *L'agriculture dans le département du Nord*, Lille-Loos, 1938, 398 p., plus fig., 3 pl. h. t. de cartes, 32 pl. de phot.

Bonne monographie départementale ; étude très complète : milieu physique, production végétale et animale, transformation, distribution et consommation des produits agricoles, moyens de production et organisation de l'agriculture, tels sont les titres de ses six parties. D'une documentation abondante et sûre, ce livre est une véritable encyclopédie agricole de la région. Un compte rendu détaillé, dû à Mr DEMANGEON, paraîtra dans un prochain numéro.

Émile APPOLIS, *La formation du département du Tarn* (*Bibliothèque de la Revue du Tarn*), Albi, 1937, in-8°, 62 p.

L'auteur conte l'histoire de la formation de ce département, en 2 parties : I, *L'ensemble départemental* (délimitation, choix du chef-lieu) ; II, *Les divisions intérieures* (districts et arrondissements, cantons, communes).

A. G. STREET, *Farming England*, Londres, B. T. Batsford, 1937, in-8°, 120 p., 130 phot. h. t.

Un ouvrage richement documenté et illustré, peignant l'état actuel et les tendances récentes de l'agriculture anglaise. L'étude est faite par grandes régions. Le texte est vivant et le style alerte ; ce volume permet une bonne mise au point, précise la situation créée par l'évolution présente en différents points du pays.

P. Thoresby JONES, *Welsh Border Country* (*The Face of Britain*), Londres, B. T. Batsford, 1938, 120 p., nombr. fig., 130 phot. h. t.

Ce livre, remarquablement illustré comme tous ceux de cette collection, décrit les paysages, conte l'histoire, explique les monuments de l'une des plus pittoresques régions de Grande-Bretagne : la marche galloise. De nombreuses pages sont consacrées au folklore local. Le plan du livre est régional, avec une rapide introduction de géographie humaine.

Henry LAUFENBURGER et Pïerre PFLIMLIN, *La nouvelle structure économique du Reich. Groupes, cartels et politique des prix* (*Publ. du Centre d'Études de Politique Étrangère, Section d'Information*, n° 12), Paris, Hartmann, 1938, in-16, 105 p.

Poursuivant ses publications sur l'évolution actuelle de l'Allemagne, le CENTRE DE POLITIQUE ÉTRANGÈRE nous donne maintenant une étude des plus intéressantes sur la nouvelle organisation économique du Reich, en particulier sur l'organisation de l'industrie et le contrôle des prix. Ce petit livre, œuvre de deux éminents spécialistes, contient, malgré sa brièveté, une riche documentation et analyse avec soin et clarté des problèmes fort complexes.

Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft zu Hannover für 1936 und 1937. Beiträge zur Geographie von Niedersachsen, hersgg. von Hans SPREITZER, Hanovre, 1937, in-8°, 203 p., 26 fig., 29 pl. h. t.

Ce volume contient trois études sur la Basse-Saxe : A. TEMME donne une étude de géographie urbaine consacrée à *Celle* ; O. WILHELM rend compte de recherches morphologiques sur le bord septentrional du fossé de la Basse-Hesse ; enfin une contribution plus brève de G. FREBOLD, *Wichtige natürliche Hochbaugesteine Niedersachsens und ihre Verwendung an Bauten des Mittelalters.*

Deutschland und der Osten, Band 7-8, Hans et Gertrud Mortensen, *Die Besiedlung des nordöstlichen Ostpreussens bis zum Beginn des 17 Jahrhunderts*, Teil I-II, Leipzig, S. Hirzel, 1937-1938, in-8°, 212 et 254 p., 5 et 7 fig., 2 et 1 cartes h. t. — Band 9, Werner Schulz, *Die Zweite deutsche Ostsiedlung im westlichen Netzegau*, Leipzig, S. Hirzel, 1938, in-8°, 85 p., 1 fig., 4 cartes et 2 pl. h. t. — Band 10, Werner Schulz, *Quellenband zur Geschichte der zweiten deutschen Ostsiedlung im westlichen Netzegau*, Leipzig, S. Hirzel, 1938, in-8°, 274 p.

Cette collection allemande semble destinée à former une véritable encyclopédie du *Drang nach Osten*. Ses quatre derniers volumes sont consacrés à l'étude historique, dans un cadre étroit, de poussées de colonisation germanique vers l'Est. Les volumes 7 et 8 étudient avec une extrême minutie le peuplement allemand au Nord-Est de la Prusse Orientale jusqu'au début du XVIIe siècle. La majeure partie de cet ouvrage relève de l'histoire de l'habitat rural en ces régions. Le volume 9 est consacré à la colonisation allemande sur la Netze inférieure du XVIe au XIXe siècle ; la région étudiée s'étend entre Schneidemühl, Budsin et Kreuz. Dans le volume 10, l'auteur présente avec une foule de détails la matière première résultant des recherches qui aboutirent au volume 9 ; ce second ouvrage sur le Netzegau est en somme le volumineux appendice du premier.

Risto Jurva, *Atlas der Eisverhältnisse des Baltischen Meeres an den Küsten Finnlands*, Helsinki, 1937, in-4°, 51 pl. de cartes.

Étude purement cartographique de l'action glaciaire sur le littoral finlandais, à laquelle on souhaiterait un commentaire détaillé. Les nombreuses cartes de l'atlas étudient par sections du littoral l'extension des glaciers quaternaires à leurs différents stades.

Annuaire de l'Institut Géologique de Roumanie, Tome XVII, 1932, Bucarest, Impr. Nationale, 1936, in-8°, 648 p., nombr. pl. et cartes h. t. en couleurs.

Parmi les principales études contenues dans ce volume, citons : O. Jekelius, *Der weisse Triaskalk von Brasov* ; Id., *Die Parallelisierung pliozänen Ablagerungen Südosteuropas* ; M. Pauca, *Le bassin néogène de Beius* ; P. Petrescu, *Étude géochimique des eaux des limons du Sud-Est de la Bessarabie* ; N. Petrulian, *Le gisement aurifère de la Valea lui Stan* ; M. Ilie, *Recherches géologiques dans les monts du Trascan et dans le bassin de l'Aries* ; R. Mayer, *Bericht über morphologische Studien in den Ostkarpathen* ; M. Filipescu, *Recherches géologiques entre la vallée du Teleajen et la vallée de la Doftana* (*district de Prahova*) ; etc ....

A. t'Serstevens, *L'itinéraire de Yougoslavie*, Paris, Grasset, 1938, in-8°, 302 p., 54 phot. — Prix : 30 fr.

Impressions de voyage très fournies et très vivantes. Remarquable illustration.

Oskar N. Anderson, *Struktur und Konjunktur der bulgarischen Volkswirtschaft* (*Kieler Vorträge*, n° 52), Iéna, G. Fischer, 1938, in-8°, 18 p., 2 fig.

Rapide aperçu de l'économie bulgare.

Martin Urban, *Die Siedlungen Südalbaniens* (*Tübinger geogr. und geologische Abhandl.*, B. II), Ohringen, Verlag der Hohenlohe'schen Buchhandlung, 1938, in-16, 198 p., 50 fig., 6 cartes.

Un intéressant petit livre, bien illustré, sur l'habitat de l'une des régions les moins bien connues d'Europe, l'Albanie méridionale. L'auteur étudie successivement les types de maison et les matériaux, la vie économique, les formes des villages, les villes, leur site. Il termine par une description des paysages et par un chapitre intitulé *Die Macht des Roumes*, actuellement inévitable dans les ouvrages allemands de géographie humaine.

III. — Asie et Océanie

Général Sir Percy Sykes, *A la recherche du Cathay. Découverte de la Chine par l'Europe et de l'Occident par la Chine*, trad. par Robert Godet (*Bibl. Géographique*), Paris, Payot, 1938, in-8°, 236 p., 7 cartes. — Prix : 27 fr.

Un livre très intéressant et qui se lit avec plaisir, sur l'un des chapitres principaux de la découverte de la Terre. L'auteur traite le sujet avec la compétence particulière que lui confère sa grande expérience de l'Asie ; il insiste longuement sur les voyages des Polo et consacre quelques pages aux explorations chinoises peu connues.

Roger Lévy, *Relations de la Chine et du Japon* (*Publ. du Centre d'Études de Politique Étrangère. Section d'Information*, n° 8). Paris, Hartmann, 1938, in-16, 135 p., 2 cartes.

Un petit livre très utile sur l'histoire des relations sino-japonaises ; l'expansion récente du Japon, économique et politique, est analysée. par le spécialiste de cette question qu'est Mr R. Lévy, avec le plus grand soin. La conclusion expose la situation en novembre 1937.

Leopold G. Scheidl, *Die geographischen grundlagen des Japanischen Wesens*, Tokio, Kokusai Bunka Shinkokai, 1937, in-12, 33 p. — Id., *Die Kulturlandschaft Alt Japans*, Tokio, Nichi-Oh Kyokai, 1937, in-12, 43 p., 10 pl. h. t.

Ces deux fascicules résument les observations faites par l'auteur au cours d'un séjour au Japon ; le premier donne un aperçu d'ensemble du milieu géographique nippon et des besoins d'expansion japonais ; le second brosse un tableau succinct du genre de vie traditionnel du Japon.

R. P. A. Flachere, *En route vers les Idoles*, Épilogue de Georges Goyau, Paris, Plon, 1938, in-8°, 271 p., 49 phot. h. t., une carte.

L'un des missionnaires français qui connaissent le mieux la Chine conte en ce livre les souvenirs de ses débuts en Extrême-Orient où il arriva en 1910. Écrit dans un style alerte, ce livre permet au lecteur de se familiariser avec la Chine et les mœurs de ses habitants.

Raymond Furon, *La Perse* (*Bibliothèque Géographique*), Paris, Payot, 1938, in-8°, 240 p., 13 phot., 10 cartes. — Prix : 36 fr.

Un ouvrage intéressant, sur l'un des pays d'Orient les moins bien connus ; le premier chapitre, traitant sa géographie, semble surtout une introduction assez rapide à l'histoire perse, à laquelle est consacré le plus gros du volume. L'auteur en donne une mise au point fort documentée ; il termine par un chapitre très intéressant sur l'œuvre de redressement économique actuellement poursuivie par Reza Shah Pahlavi.

Regenwaarnemingen in Nederlandsche-Indië, acht en vijftigste Jaargang, 1936, Batavia, 1937, in-8°, 129 p.

Tableaux détaillés de la pluviosité dans les Indes Néerlandaises en 1936.

Official Year-Book of the Commonwealth of Australia, n° 30, 1937, Canberra, Commonwealth Bureau of Census and Statistics, 1937, in-8°, 102 p., nombr. fig. et cartes h. t.

L'Annuaire australien pour 1937, aussi complet que d'habitude, a été enrichi d'informations détaillées sur différents points de la vie économique, surtout en ce qui concerne les exploitations cultivant le blé, l'évolution des prix, le système monétaire et bancaire, etc..... Le chapitre sur la population a été remis à jour selon les résultats du recensement de 1933.

Oversea Trade, *Bull.* n° 34, *Australian Statistics of Oversea imports and exports and customs and excise revenue for the year 1936-1937*, prép. by Roland Wilson, Canberra, Commonwealth Bureau of Census and Statistics, 1937, in-8°, 733 p.

Un tableau général, fort détaillé et d'un plan clair, du commerce extérieur australien pour 1936-1937, avec rappel de l'année 1935-1936.

New Zealand Official Year-Book. 1938, Wellington, E. V. Paul, 1937., in-8°, 984 p., plus. fig., une carte h. t.

Cette nouvelle (46e) édition de l'Annuaire Néo-Zélandais, aussi clair et fourni qu'à

l'ordinaire, a été encore enrichie de différents chapitres ; en particulier pour ce qui concerne la production agricole et l'histoire du gouvernement local. On y trouve les premiers résultats du recensement de 1936.

IV. — Afrique

J. Denucé, *L'Afrique au XVIe siècle et le commerce anversois, avec reprod. de la carte murale de Blaen-Verbist de 1644* (*Coll. de Documents pour l'histoire du commerce*), Anvers, De Sikkel, 1937, in-8°, 120 p., 26 pl. h. t.

Ce beau volume, richement illustré de reproductions fac-similé de documents anciens, est une contribution fort importante à la géographie historique comme à l'histoire économique d'Anvers et de l'Afrique. L'auteur étudie l'Afrique par régions, puis conte l'histoire de la carte murale d'Afrique de 1644.

Hoyningen-Huene, *African mirage. The record of a Journey*, Londres, B. T. Batsford, 1938, in-8°, 114 p., nombr. phot.

L'auteur a effectué une double traversée de l'Afrique boréale, d'Alexandrie au lac Victoria par la vallée du Nil, puis du Victoria au Tchad par le Congo Belge et l'A. É. F., enfin retour de Fort-Lamy à Alger à travers la Nigéria et le Sahara. Ce volume d'impressions de voyage se lit facilement et avec plaisir ; on y trouvera de nombreuses observations personnelles fort intéressantes. L'admirable illustration photographique de cet ouvrage est l'une des plus belles et des plus suggestives qui aient été publiées récemment sur ces régions d'Afrique.

Corréard, *France algérienne*, Paris, Larose, 1938, in-12, 185 p. — Prix : 15 fr.

Impressions de voyage et réflexions sur les problèmes d'Algérie.

Annuaire Statistique de l'Algérie, 1936, publ. par le Gouvernement Général de l'Algérie, Direction des Services Économiques, Service Central de Statistique, Alger, 1937, in-8°, 681 p.

Un très gros recueil de statistiques, complet et clair, où l'on regrette pourtant l'absence de tableaux récapitulatifs pour plusieurs années. Dans l'ensemble, un excellent volume de documentation générale sur la vie et l'économie algériennes.

R. Tinthoin, *Les paysages géographiques de l'Oranie*, Oran, Soc. de Géographie et d'Archéologie de la Province d'Oran, 1937, in-8°, 32 p., 3 fig., 6 pl. phot., 1 carte h. t.

En se fondant sur les travaux antérieurs relatifs à l'Oranie et sur de nombreuses observations personnelles, l'auteur nous donne un essai de synthèse géographique ; il passe en revue les caractères généraux, surtout physiques, de la région, précise l'état de nos connaissances, décrit les divers paysages.

Xavier Guiraud, *L'arachide sénégalaise*, Paris, Libr. Technique et Économique, 1938, in-8°, 269 p., 1 carte h. t.

Bonne monographie d'économie coloniale. Après une introduction sur les marchés de l'arachide, l'auteur traite de sa production au Sénégal, de l'extension et des conditions de sa culture, enfin de son commerce. Il croit que le Sénégal peut encore relever sensiblement le chiffre de ses exportations d'arachides.

René Pottier, *Un prince saharien méconnu. Henri Duveyrier*, Préf. de Conrad Kilian, Paris, Plon, 1938, in-16, 253 p., 1 phot. et 1 carte h. t.

Ce volume retrace la vie de Duveyrier, saint-simonien, explorateur du Sahara et l'un des membres les plus actifs de la Société de Géographie dans le dernier tiers du XIXe siècle. L'auteur insiste particulièrement sur l'activité de Duveyrier chez les Touaregs.

René Maran, *Livingstone et l'exploration de l'Afrique* (coll. *La Découverte du Monde*), Paris, Gallimard, 1938, in-8°, 276 p., 18 fig., 3 cartes.

La vie et l'œuvre du grand explorateur de l'Afrique, contées en un livre très vivant et bien documenté.

Curt Sachs, *Les instruments de musique de Madagascar* (*Travaux et Mémoires de l'Institut d'Ethnologie de l'Université de Paris*, XXVIII), Paris, Institut d'Ethnologie, 1938, in-8°, 96 p., 21 fig., XV pl.

L'auteur étudie avec minutie les collections d'instruments de musique malgaches du Musée de l'Homme à Paris. Il complète ce recensement en indiquant les lacunes de ces collections. Bonne illustration photographique.

V. — Amérique

Rafael Pico, *Studies in the economic geography of Puerto Rico* (*The University of Puerto Rico Bulletin*, Sér. VIII, n° 1), Rio Piedras (Porto Rico), The University, Sept. 1937, in-8°, 84 p., 9 fig.

Bon petit résumé, clair et précis, de la géographie économique de l'île ; trois chapitres : les facteurs économiques et physiques de l'agriculture, les problèmes agricoles, les régions économiques.

Wilhelm Koch, *Beiträge zur Landschaftskunde und zur Geschichte der Landschaftsumwandlungen der Republik Haiti*, Hambourg, 1937, in-8°, 94 p., 7 fig.

L'auteur résume les travaux précédents sur la géographie physique de Haïti et sur l'histoire de la colonisation de l'île. Abondante bibliographie.

Reinhard Maack, *Geographische und geologische Forschungen in Santa Catharina* (*Brasilien*) (*Erganzht. V zur Zeitschrift der Gesell. für Erdkunde zu Berlin*), Berlin, 1937, in-8°, 85 p., 3 cartes, 30 fig.

L'auteur rend compte d'intéressantes recherches de géologie et de morphologie poursuivies dans l'État de Sainte-Catherine, au Brésil. Après un chapitre de généralités sur cet État, l'auteur examine de près la vallée de l'Itajahy-Mirim et le littoral atlantique. Remarquable illustration cartographique (surtout une carte à 1 : 50 000 de la vallée Itajahy-Mirim et une carte à 1 : 100 000 de la zone côtière dans la région de Crexiuma-Ararangua).

VI. — Régions polaires

Karte von Nordostgrönland, Blatt Claveringöya, Jordan-Hill und Geographical Society-Oya, mit Geleitwort von Otto Lacmann, Oslo, Norges-Svalbard-Og Ishavs-Undersökelser, 1937, in-8°, 57 p., 41 fig., 3 cartes h. t. en couleurs.

Une très belle carte du Nord-Est du Groenland (imprimée par Justus Perthes, à Gotha). Le commentaire de Mr Lacmann à ces trois premières feuilles de la carte est en même temps un compte rendu, fort bien illustré, de l'expédition qui procéda aux levés ; les procédés de photogrammétrie aérienne employés sont décrits ; les vues de paysages publiées sont d'une grande beauté. Les cartes sont à 1 : 100 000 et en courbes de niveau.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

L'ACTUALITÉ

Plusieurs tremblements de terre ont été ressentis en Attique à partir du 19 juillet. Ils ont détruit Oropos. Une secousse a été enregistrée le 23 août en Catalogne et dans le Sud de la France. D'autres ont affecté la Birmanie, l'Équateur, Formose, etc.

Le cône terminal du Vésuve a été modifié par une éruption récente.

De violents orages se sont abattus en juillet et en août sur la France, l'Angleterre, l'Italie et les États-Unis. Des typhons ont ravagé au début de septembre plusieurs régions du Japon.

La question des minorités nationales en Tchécoslovaquie est devenue un des plus importants problèmes de la politique internationale.

A la fin d'août, les habitants d'Isola (France) ont été expropriés par le gouvernement italien de leurs propriétés du vallon de Chastillon (Italie).

Le conflit relatif au Gran Chaco, entre la Bolivie et le Paraguay, a été réglé le 21 juillet par le traité de Buenos Aires.

Les Russes et les Japonais revendiquent ensemble la possession de la région des collines dites de Tchang Kou Feng.

Le Sandjak d'Alexandrette a pris le nom d'Hataï.

Un nouveau champ aurifère a été découvert au Canada au Nord du Grand Lac des Esclaves.

Le développement de la production d'or des colonies françaises a été décidé par un décret-loi du 17 juin.

La ligne Angoulême-Tours est désormais électrifiée.

La construction du chemin de fer transiranien, reliant le golfe Persique à la mer Caspienne, a été achevée le 22 août.

L'aviateur américain Howard Hughes a réussi à faire le tour du monde en avion en 3 jours 19 h. 8 m. 10 s., du 9 au 14 juillet. Il a commencé par voler de New York au Bourget en 16 h. 35 m. (9-10 juillet), battant ainsi le record de Lindgbergh. Son itinéraire complet mesure environ 22 920 km. Sa vitesse de croisière a été de 251 km. 224 à l'heure, correspondant à une vitesse de vol de 312 km. 332 à l'heure.

L'été a permis de réaliser plusieurs liaisons aériennes transatlantiques.

Le paquebot anglais *Queen Mary* a battu les records de vitesse de la traversée de l'Atlantique-Nord. Du 4 au 8 août, il est allé de Bishop's Rock au phare d'Ambrose en 3 jours 21 h. 45 m., à la vitesse de 30 nœuds 99. Du 10 au 14 août, il a fait le même trajet dans l'autre sens en un temps encore plus court, 3 jours 20 h. 42 m., atteignant ainsi une vitesse moyenne de 31 nœuds 69. La vitesse maximum a été de 32 nœuds 08, le 14 août. Titulaire du « Ruban bleu » dans les deux sens, *Queen Mary* est pour le moment le paquebot le plus rapide du monde.

Le gouvernement soviétique, qui avait annulé les résultats du recensement du 6 janvier 1937, a décidé de renouveler l'opération le 17 janvier 1939.

Le 1er Congrès de géographie aérienne se tiendra à Paris du 21 au 26 novembre.

Le 18e Congrès international de géologie aura lieu à Londres du 31 juillet au 8 août 1940.

OCÉANS[1]

Généralités. — Les oscillations des eaux et les perturbations des marées que peuvent produire les déplacements des dépressions atmosphériques sur un bassin océanique n'ont pas encore été systématiquement étudiées ; aussi faut-il apprécier deux informations de H. Leypoldt et de P. Bernard, touchant à ces questions. Le premier de ces auteurs montre que les oscillations anormales du niveau marin sur les côtes de Californie, souvent assimilées à des raz de marée de faible importance, sont le plus souvent en rapport avec le passage des typhons sur la rive occidentale du Pacifique. P. Bernard, en superposant la courbe de l'agitation microséismique enregistrée à Strasbourg et celle de la houle sur les côtes marocaines, montre que les deux phénomènes manifestent un étroit parallélisme : l'un et l'autre coïncident avec le passage de dépressions plus ou moins creusées sur l'Atlantique central ; l'ébranlement du sol se propage d'ailleurs plus vite que la houle résultante, en sorte que Strasbourg enregistre les vibrations maxima deux ou trois jours avant que les côtes marocaines aient subi les plus fortes houles : il y a là un décalage précieux pour la prévision de l'amplitude de la houle.

Océan Atlantique. — Les campagnes de sondages et de dragages effectuées par le *Président Théodore Tissier*, entre novembre 1933 et juillet 1935, ont apporté sur la structure du plateau continental européen et africain une foule de renseignements encore épars, mais dont la confrontation pose dès maintenant des problèmes inattendus. Notons au passage que les appareils de sondage par le son et l'ultra-son permettent, grâce à la continuité des opérations, de dresser des cartes bathymétriques presque aussi détaillées que les cartes topographiques en courbes de niveau. A considérer les cartes des Bancs de Terre-Neuve, ou celles de l'entrée de la Manche, on emporte la conviction qu'un navire peut, en palpant le fond, se situer très exactement sur la carte : le jour où des cartes détaillées du fond pourront être mises à la disposition des marins, les méthodes de navigation subiront un bouleversement complet ; l'attention est déjà attirée, dans nos écoles de navigation, sur les possibilités qu'offre, en temps de brume, le sondage continu pour se diriger sur mer d'après l'allure du fond.

Le plateau continental européen est plus accidenté qu'on ne le pense communément. Déjà, au large de La Rochelle, où les isobathes de 200 m. et de

1. Bibliographie. — *Revue des Travaux de l'Office des Pêches maritimes*, t. X, fasc. 2, juin 1937 : *Relevés hydrographiques exécutés au cours des quatre premières croisières* (L. Beaugé) et *Dragages géologiques de la quatrième croisière* (J. Furnestin). — G. Wüst, *Schichtung und Zirkulation des Atlantischen Ozeans : die Stratosphäre*, Berlin, 1935 : compte rendu par H. Thorade, dans *Annalen der Hydr. und Marit. Meteor.*, avril 1937, fasc. IV, p. 174. — A. Defant, *Quantitative Untersuchungen zur Statik und Dynamik des Atlantischen Ozeans*, Berlin, 1936. — *Bulletin of the Arctic Institute*, n° 10, Leningrad. — Wüst, *Kuroshio und Golfstrom*, mai 1936. — Gunther, *Variations in Behaviour of the Peru coastal current* (*Geogr. Journal*, juillet 1936). — P. Bernard, *Relation entre la houle sur la côte du Maroc et l'agitation microséismique en Europe occidentale* (*C. R. Ac. Sc.*, 12 juillet 1937). — G. Mathieu, *La structure de l'île d'Yeu* (*C. R. Ac. Sc.*, 11 mars 1938). — *Les déformations récentes du sol dans le NW de la Vendée* (*C. R. Ac. Sc.*, avril 1938). — I. R. Tannehil, *Les houles dans leur rapport avec les déplacements et l'intensité des ouragans des tropiques* (*Monthly Weather Rev.*, 64-7, 1936). — H. Leypoldt, *Raz de marée en Californie et typhons aux Philippines* (*Unit. St. Nav. Inst. Proc.*, juin 1937).

1 000 m. se trouvent à plusieurs milles au large des positions que leur attribuent les cartes actuellement en service, le talus qui descend vers les grands fonds n'offre pas une pente uniforme ; on y distingue notamment, par 45°10′ de latitude Nord et 3° de longitude Ouest, deux sillons parallèles, de direction oblique par rapport au sommet du talus, et séparés par une crête haute de 400 m., dont la ligne de faîte présente des échancrures très profondes.

Entre la latitude de Lorient et celle du cap Finisterre, les grands fonds eux-mêmes sont traversés par deux crêtes montagneuses parallèles, dont la direction est celle des chaînons des monts Cantabriques. Une première ride se rencontre par 44°30′ de latitude Nord : ses sommets atteignent les cotes — 3 500 m. et — 2 650 m., au-dessus des fonds de — 5 000 m. La seconde ride, séparée de la première par un sillon de — 5 000, s'élève jusqu'à — 2 760 m., séparée du talus continental par une dépression de — 5 000 m. environ.

Dans cette structure plissée, bien différente des ondulations monotones qu'on s'attend à rencontrer dans les régions pélagiques, la fosse de Cap-Breton se présente comme un accident insolite. Telle qu'elle apparaît sur la carte détaillée, cette fissure ne ressemble pas à une vallée ennoyée : sa grande profondeur rendrait à elle seule la formation d'une telle ria assez mystérieuse ; ses parois presque verticales suggéreraient plutôt l'idée d'un fjord, si l'existence d'un ancien fjord dans cette région n'était pas encore plus inexplicable. La présence sur toutes les parois d'une couche de vase noire à foraminifères prouve qu'il ne circule, dans ce canyon, aucun courant susceptible d'en expliquer le creusement et la conservation ; dans ces conditions, il est difficile de voir dans la fosse de Cap-Breton autre chose qu'une fracture récente : cette opinion se fortifie quand on examine les isobathes, qui dessinent, en plusieurs endroits, des crans de rebroussement alignés ONO-ESE, c'est-à-dire dans la direction générale des ondulations pyrénéennes ; ces éléments de fossés sont reliés par des cassures obliques ; leurs fonds ont d'ailleurs des pentes variables ; ils sont donc en relation avec la tectonique du continent voisin.

Les observations de G. Mathieu, sur l'île d'Yeu, conduisent aux mêmes conclusions et montrent en outre l'existence de mouvements relativement récents le long des côtes du golfe de Gascogne. L'île d'Yeu et le plateau schisteux de Rochebonne coïncident avec l'axe d'un anticlinal dyssymétrique affectant les dépôts auversiens : ceux-ci, qui se trouvent dans le Marais à la cote — 20 m., sous les alluvions flandriennes, montent à + 40 m. sur les gneiss de Grandlieu. Ces ondulations modérées sont les dernières ondes amorties des plissements pyrénéens qui semblent avoir joué dans la structure des fonds sous-marins voisins un rôle aussi important que dans le relief continental.

Entre le cap Finisterre et Madère, les derniers sondages confirment l'allure chaotique des fonds qui s'étendent au large des côtes portugaises. Aux environs du banc Gorringe, on trouve à plusieurs reprises des cotes de 150 m. voisines de fonds de 1 000 m. Le banc Gorringe est relié au cap Saint-Vincent par un promontoire immergé à — 2 500 m., au Nord duquel le sol s'effondre à — 5 000 m., tandis qu'au Sud on atteint par un talus moins raide les fonds de — 4 500 m. Ce banc se présente d'ailleurs comme le massif cul-

minant d'une région montagneuse : ses trois sommets se dressent à — 45 m., — 47 m. et — 51 m., au-dessus de fonds qui dévallent vers le Nord jusqu'à — 4 480 m. et vers le Sud jusqu'à — 2 790 m.

Le banc de la Seine, qui se dresse à — 170 m. au-dessus de fonds atteignant — 4 570 m., de nombreuses aiguilles dont la pointe est à — 80 m. et même — 72 m., au-dessus des fonds de — 4 000 m., achèvent d'illustrer le caractère du relief dans toute cette région.

La topographie du plateau marocain, entre Mogador et Agadir, est également compliquée ; au voisinage du banc Liouville, on trouve, sur 7 milles, une série d'aiguilles qui se dressent à — 30 m., les fonds se tenant au-dessous de — 150 m. Entre Safi et Mogador, on recoupe, sur un trajet de 17 milles, cinq profondes dépressions, obliques à la côte, creusées de plus de 250 m. dans le plateau continental ; celui-ci, sous le 33e parallèle, est morcelé : on trouve des éléments aplanis à — 150 m., séparés par des coupures profondes, jusqu'à 15 milles au large de l'isobathe de — 100 m.

Les dragages effectués dans l'Atlantique Nord, à l'entrée de la Manche, à l'accore du plateau de l'Europe occidentale, en mer du Nord et sur les bancs de Terre-Neuve, posent des problèmes dont on ne saurait aborder l'étude systématique avant les confirmations que ne manqueront pas d'apporter de nouvelles campagnes dans ces régions, dont la topographie sous-marine est très bien connue.

Au Sud des îles Scilly, les dragages sur les fonds de —105 m. ont ramené des galets de toutes les tailles, recouverts d'une patine ocre foncé, ainsi que des pierres anguleuses de roches variées, analogues à celles qu'on trouve dans l'épaisseur des coulées de *head*, sur les rivages bretons ; parmi les galets se rencontrent, en très forte proportion, des galets de silex, portant des traces de chocs et de percussions, comme s'ils avaient été roulés sur des grèves littorales. Le fond semble donc tapissé d'un dépôt complexe d'âge quaternaire, comprenant à la fois des restes de cordons littoraux et des coulées de *head* ; ce mélange de terrains se rencontre sur le littoral actuel de la Bretagne, au-dessus des plates-formes monastiriennes que la mer dénude peu à peu ; la présence des galets de silex achève de souligner l'analogie : les « plages soulevées » monastiriennes et les grèves actuelles, qui héritent de leurs matériaux, comportent souvent une majorité de galets de silex ; une drague raclant les plages de Kerguilé ou de Corn-ar-Gazel, supposées immergées à — 100 m., donnerait une moisson comparable. Comment expliquer la présence de ces ormations quaternaires par des fonds de 100 m., alors que la plus forte régression quaternaire constatée jusqu'alors était la régression post-monastirienne (d'âge würmien ?), qui n'aurait pas excédé 45 m. ?

Cette trouvaille du *Théodore Tissier* n'est pas isolée. Sur les bancs de la Chapelle et de la Petite Sole, la drague a de nouveau décelé, à — 161 m., un épais cordon de galets, dont beaucoup atteignent la grosseur du poing. Il s'agit de galets de quartz, de silex, de grès quartziteux : la plupart sont très patinés, recouverts sur une face d'organismes actuels, et reposent certainement depuis très longtemps sur le fond de la mer. D'autres dragages dans la même région ont ramené, des profondeurs voisines de — 160 m., des galets très patinés de micaschiste et de grès, des graviers provenant de dépôts épais, recouverts d'une patine rouge et offrant des facettes polies, comme les drei-

kanters récoltés çà et là sur la pénéplaine bretonne. La multiplicité de ces trouvailles, l'homogénéité des dépôts inclinent à penser qu'on est en présence de vieilles formations littorales quaternaires où se sont superposés et souvent entremêlés les dépôts marins et les apports de solifluction d'origine continentale : les galets de silex proviendraient sans doute de strates calcaires alors battues par les vagues et qu'on pourrait retrouver en place par les fonds de — 180 m. à — 200 m., à moins qu'elles aient été entièrement rongées.

Il est normal d'ailleurs de rapprocher de ces observations un ensemble de faits qui semblent attribuer aux fonds compris entre — 170 m. et — 200 m. un rôle important dans l'histoire géologique du plateau continental européen. En examinant la carte de la vallée sous-marine du Rhin, levée avec quelques détails par le *Théodore Tissier*, on voit se dessiner, entre les latitudes 56°50′ et 57°, une sorte de delta, dont les deux branches maîtresses sont connues sous le nom de *Old Devil's Hole* et de *New Devil's Hole* par les pêcheurs de la mer du Nord ; elles atteignent 90 m. de profondeur ; l'une de ces branches, après une contre-pente qui relève le fond de — 90 m. à — 75. (dépôts d'alluvions ?), se prolonge par une sorte de ria, le *Swatch Way*, dont on peut suivre le sillon jusqu'à — 130 m. et même — 150 m. : nul doute que cette ancienne vallée du Rhin n'ait été creusée en fonction d'un niveau de base déprimé d'environ 150 m. par rapport au niveau actuel[1].

La topographie des Bancs de Terre-Neuve, d'autre part, qui laisse l'impression d'un relief glaciaire immergé, montre que le goulet du Banquereau dessine une sorte de fjord, profond de 200 m., suspendu, à l'accore du plateau, au-dessus des fonds de 1 100 m. Le *Trou de la Baleine*, qui s'enfonce au-dessous de 120 m., est fermé, du côté du large, par une colline dyssymétrique, dont les versants Sud-Ouest s'abaissent de — 80 à — 97 m. Ce ressaut de terrain, baptisé *la Moraine* sur les cartes détaillées, offre une alternance de fonds durs, qui font songer à un verrou rocheux, et de cailloutis plus ou moins arrondis et enrobés d'argile (*les Cailloux Percés*), qui justifient mieux le nom porté sur la carte. Tout se passe comme si ces bancs, parsemés de bosses et criblés de trous, où les cotes passent brusquement de — 60 m. à — 200 m., avaient fait partie d'une zone de glaciation voisine d'un rivage situé à 120 ou 150 m. plus bas que le rivage actuel. Signalons en passant qu'aucune relation continentale n'existe entre ces bancs et le socle des Açores, dont les séparent des fonds de plus de 4 000 m.

Faut-il admettre, en rapprochant tous ces indices, qui doivent peut-être rester sans liens entre eux, que le rivage atlantique a été, au cours du Quaternaire, à 180 m. plus bas qu'aujourd'hui ? Quelle date précise attribuer à ce rivage ? Il ne semble pas avoir sa place entre le Tyrrhénien et le Flandrien : même en le supposant antérieur au Sicilien, on se heurte à des conclusions devant lesquelles l'esprit hésite. En rapprochant ce vieux rivage des « plages soulevées » qui en seraient chronologiquement les plus voisines, on constate une dénivellation de 250 m. au moins. Comment expliquer, si des fluctuations eustatiques sont seules en cause, la disparition de cette tranche d'eau ? En se reportant aux travaux de Mr Baulig, on voit que la date la plus récente à laquelle un rivage marin ait pu s'établir à — 100 m., par rap-

1. On note aussi, au Sud-Ouest de la fosse de Smalls, un affouillement qui atteint —130 m. et qui peut s'interpréter comme un vestige de vallée fluviale.

port au niveau actuel, remonte au début du Pliocène ; depuis, les eaux seraient remontées, d'après cet auteur, à + 380 m., puis seraient redescendues par saccades à + 250 m., + 180 m., + 140 m., pour s'établir finalement entre + 80 m. et + 100 m. tout au début du Quaternaire (Sicilien). Les fonds sondés par le *Théodore Tissier* sont-ils les grèves de la mer du Pliocène inférieur ? L'admettre, c'est prendre acte, sans y répondre, de la critique formulée par Mr DE MARTONNE contre l'ampleur des oscillations marines postulées par l'eustatisme entre le Pontien et le Pliocène[1]. N'est-il pas plus rationnel de voir dans ces fonds une plate-forme continentale postmonastirienne affaissée en bloc au moment de l'extension vers le Nord du bassin atlantique, synchronique de l'exhaussement du socle scandinave ?

Les dragages opérés dans l'Iroise, par des fonds de 50 m., ont fourni des matériaux exactement comparables à ceux qui forment les terrasses marines encore visibles autour de la presqu'île de Crozon ; en de nombreux points de la Bretagne, à l'entrée de l'Aber Benoît, sur les grèves de Lilia et du Vougot, de Porspaul, de Brignogan et jusque dans la rade de Brest, on voit les coulées de limon et de head, avec ou sans galets, disparaître sous les eaux ou sous les formations des grèves actuelles : ces dépôts qui, topographiquement, se rattachent aux grèves monastiriennes de + 6 m., s'étendent sur toutes les plates-formes que la régression de — 45 m. avait fait émerger : ce sont eux qui tapissent le fond de l'Iroise. Ne pourrait-on pas voir dans les matériaux dragués par les fonds de — 150 m., non pas des formations en place d'une ligne de rivage ancienne, mais des dépôts monastiriens, arrachés aux rivages par les glaces frangeantes de la mer de — 45 m. et entraînés par elles au-dessus de la plate-forme continentale encore immergée, que couvraient à peine 100 m. d'eau ? Cette faible épaisseur d'eau laisse prévoir que les glaces devaient être très étendues autour de la Bretagne : la dispersion même des éléments dragués montre, semble-t-il, qu'il s'agit non pas de formations bien localisées, mais d'une répartition de débris jusqu'à l'accore du plateau continental, où la banquise était disloquée par la houle. Cette interprétation rend compte également des dépôts dragués au voisinage de la côte espagnole, où des galets analogues à ceux de la Manche, enrobés dans une argile verte compacte, ont été ramenés indifféremment des fonds de — 150 m. et des talus de — 2 500 m.

Toutes ces questions troublantes suffisent à montrer l'intérêt que présentent ces recherches sous-marines, en dehors du domaine de l'océanographie pure.

En étudiant l'hydrologie de l'Atlantique d'après une série d'articles de THORADE, WÜST et DEFANT, on remarque que, malgré de profondes divergences dans l'interprétation des phénomènes observés, la plupart des océanographes sont actuellement à peu près d'accord sur les grandes lignes de l'hydrologie, de la circulation superficielle et profonde de cet océan ; toutefois, cet accord est plus réel qu'apparent, plus inconscient que voulu, chaque auteur conservant jalousement sa terminologie propre. Tous rapprochent néanmoins les eaux des grands fonds des eaux polaires arctiques ou antarctiques, donnent à ces eaux un rôle de premier plan dans la circulation

1. Voir Emm. DE MARTONNE, *La morphologie du Plateau Central de la France et l'hypothèse eustatique* (*Annales de Géographie*, XXXVIII, 1929, p. 113-132).

profonde, dissèquent le Gulf-Stream en plusieurs courants. On peut s'étonner de voir la plupart des auteurs cités reconnaître aux couches marines de qualités physiques différentes une individualité durable et une grande indépendance vis-à-vis des couches voisines, malgré les échanges et les mélanges qui se font de l'une à l'autre : la conception des *Kernschichten*, de Wüst, est, qu'on le veuille ou non, assez proche du principe d'*immixibilité des eaux marines sous de grandes masses*, de Le Danois : l'explication des mouvements et des courants relève sans doute de conceptions hydrodynamiques différentes, mais, dans le schéma hydrologique, les variantes qu'on peut souligner sont du domaine de la dialectique plutôt que du domaine des faits. On sera même sans doute très surpris que des auteurs, repoussant le principe d'immixibilité des eaux marines *sous de grandes masses* (correctif qu'on oublie toujours d'ajouter), acceptent avec sérénité l'hypothèse de Wüst, selon laquelle les eaux de la Méditerranée, écoulées en profondeur par le détroit de Gibraltar, se retrouvent, sous forme d'une strate chaude et salée de profondeur moyenne, dans la mer de Weddel. L'auteur précise que ces eaux mettent huit ans et quatre mois pour aller de Gibraltar à la mer de Weddel ! Quand on songe à la fois à la distance qui sépare les deux mers, à la durée du voyage et à la faible masse des eaux en circulation (elles représentent à peine 0,3 p. 100 des masses d'eau comprises dans l'Océan entre 1 000 et 3 000 m.), on se demande comment elles ne sont pas, par le jeu des mélanges, complètement fusionnées dans la masse générale des eaux océaniques, avant d'avoir atteint les couches profondes de la mer de Weddel ! L'audace de cette hypothèse prouve que le principe d'immixibilité est imposé par des faits et s'appuie sur des observations correctes : les océanographes, naturellement défiants à son endroit, l'introduisent subrepticement comme élément d'explication d'analogies hydrologiques entre des mers très éloignées. Il est piquant de se dire que les partisans les plus convaincus du principe d'immixibilité auraient sans doute reculé devant l'idée de faire venir les eaux de la mer de Weddel de la Méditerranée !

La théorie des *Kernschichten* fait l'objet d'un exposé très complet de Wüst, d'après les documents recueillis par le *Meteor*. L'essentiel réside dans la division des eaux atlantiques en une *troposphère* et une *stratosphère*.

La *troposphère* est chaude, riche en sel, épaisse en moyenne de 300 à 800 m. ; elle correspond en gros aux *eaux tropicales* ou *eaux atlantiques vraies*, de Le Danois. Le trait original dans la structure de la troposphère est la présence d'une couche de discontinuité, où la température, la salinité, la teneur en oxygène varient brusquement vers le haut comme vers le bas. Cette couche, qui conditionne l'hydrologie de la troposphère, se trouve entre — 200 m. et — 300 m. sous le tropique ; au delà du tropique vers les hautes latitudes, elle plonge lentement, et ses eaux se perdent peu à peu dans la masse de la troposphère ; vers l'équateur, elle se rapproche de la surface, mais offre, entre 2°5′ N et 5° N, un ensellement qui correspond, en surface, au contre-courant de Guinée. Cette couche ne s'étend pas sur toute la largeur de l'Atlantique : elle atteint la surface devant la côte Sud-africaine et s'incline au contraire vers le fond du côté des côtes américaines. L'existence de cette couche s'explique par les effets de l'évaporation et du rayonnement, activés par les vents réguliers des régions tropicales.

La *stratosphère* a une structure feuilletée ; on y distingue cinq couches d'eau de qualité différente, dont les réactions règlent la circulation et la stratification de la stratosphère : le déplacement des masses d'eau vers l'étage qui leur revient d'après leur densité et les mélanges qui accompagnent ces déplacements turbulents expliquent les courants de fond de l'océan. Il faut distinguer :

1° L'*eau intermédiaire subantarctique*, de basse température, de salinité faible. On la voit plonger à — 900 m. sous le 50e degré, remonter à — 700 m. sous l'équateur, s'enfoncer de nouveau à — 900 m. dans l'hémisphère Nord et se mêler aux eaux voisines sous le 20e degré de latitude Nord. Ces eaux, particulièrement abondantes le long de la côte américaine, proviennent en majeure partie de la fusion des glaces antarctiques ;

2° L'*eau profonde atlantique supérieure*, provenant surtout de la côte espagnole, est une eau à haute salinité ; sa strate maîtresse se trouve dans l'hémisphère Nord à — 1 000 ou — 1 250 m. ; elle s'enfonce sous l'équateur jusqu'à — 2 750 m., reste à ces profondeurs sous la latitude de Buenos Aires, puis remonte vers la surface de manière à se trouver à — 500 m. au delà du cercle polaire antarctique ;

3° et 4° L'*eau profonde médiane et inférieure atlantique*, venue, semble-t-il, surtout de l'Atlantique Nord-occidental (eau arctique de Le Danois) : elle se tient vers — 2 000 m. jusque sous le 25e degré de latitude Sud, puis s'enfonce à — 3 000 m. et — 4 000 m. ;

5° L'*eau antarctique de fond*, caractérisée par une brusque saute de température, forme sur les grands fonds une couche de faible épaisseur dans tout l'hémisphère Sud, et dans l'hémisphère Nord jusqu'au 25e degré de latitude.

La circulation profonde est déterminée par des glissements de ces strates vers leur position d'équilibre ; on distingue ainsi notamment :

1° Un glissement des eaux antarctiques profondes sur le fond : elles se dirigent vers le Nord, par la côte américaine, et atteignent ainsi 20° de latitude Nord ;

2° Un glissement des eaux atlantiques profondes par les fonds de — 1 500 à — 4 000 m. depuis 50° de latitude Nord jusqu'à 50° de latitude Sud ;

3° Un glissement en profondeur des eaux de surface antarctiques, qui plongent à 900 m. sous le 50e parallèle Sud et se perdent, sous le 2e parallèle Nord, entre 800 et 1 000 m.

Cette circulation s'accompagne d'ailleurs de modifications saisonnières au sujet desquelles les océanographes allemands déclarent ne pouvoir apporter encore aucune explication.

Autres océans. — Aucune publication d'intérêt majeur ne vient renouveler nos connaissances sur les autres océans. Les études entreprises sur le courant côtier du Pérou y décèlent des oscillations saisonnières, déjà connues empiriquement, mais inexpliquées, en rapport possible avec un mécanisme transgressif. L'étude analytique du Kuro-Sivo entreprise par Wüst distingue dans ce courant, considéré jadis comme un écoulement simple, une dizaine de flux d'origine et de mécanisme variés, compliqués de rameaux tourbillonnaires, de digitations estivales. En le comparant au Gulf-Stream, Wüst lui

trouve une importance beaucoup moindre et un rôle thermique beaucoup plus effacé.

Dans l'océan Arctique, les dernières croisières du *Sadko* ont montré que le fond de ce bassin océanique nous était très imparfaitement connu et devait être plus accidenté qu'on ne le pensait. Par 81° de latitude Nord et 72° de longitude Est, les sondages ont accusé des fonds de 600 m. et de 200 m., de relief très irrégulier : les sondes remontent brusquement et à plusieurs reprises à quelques dizaines de mètres seulement de la surface. Dans ces parages, une île inconnue a été découverte, baptisée île *Ushakov* (80°50′ N - 79°20′ E) : elle est recouverte d'une couche de glace s'élevant à 200 et 300 m. au-dessus de la mer. Les observations hydrologiques s'accordent avec celles entreprises sur la *Route du Nord* pour laisser croire que l'océan Arctique se trouve depuis trois ou quatre ans dans une phase de réchauffement : certains calculs, dont on ne saisit pas très bien les prémisses, prouveraient que ce réchauffement se continuerait encore pendant deux ou trois ans. Ce qui est moins contestable, c'est que le *Sadko* a trouvé devant lui de larges zones de *polynya* et de vastes étendues de mer libre, notamment par 80°48′ N, près de l'île de Graham Bell et dans l'Est de la Terre François-Joseph. Ces observations feront sous peu, sans doute, l'objet d'exposés systématiques plus cohérents que les extraits de journaux de bord communiqués jusque-là.

Aimé Perpillou.

FRANCE

La structure des champs en Périgord. — Depuis les ouvrages de Mr M. Bloch et de Mr R. Dion, il est de tradition d'opposer les champs allongés du Nord de la France, dépourvus de clôtures et dont les propriétaires sont soumis à d'étroites contraintes rurales, aux champs du Midi, de formes irrégulières, enclos de haies vives ou de murs de pierre, où nulle servitude ne pèse sur le cultivateur. Opposition très remarquable, mais dont il convient d'atténuer la vigueur. Mr Bloch et Mr Dion y ont déjà apporté beaucoup de nuances, car le Pays de Caux offre des paysages quadrillés de haies, tandis que les plaines poitevines et saintongeaises, la vallée de la Garonne, le Lauraguais déroulent sur de vastes espaces leurs champs allongés de type nordique.

A l'étude du paysage rural français, Mr P. Fénelon vient d'apporter une heureuse contribution, en examinant minutieusement la structure agraire en Périgord [1]. Il nous dit combien les types de champs sont variés, dans une seule commune, et quels facteurs de géographie physique peuvent influer sur leur aspect, leur forme, leur mode de clôture. La commune de Trémolat, située au Nord de la Dordogne, un peu en aval du confluent de cette rivière et de la Vézère, en partie cernée par un méandre, sert d'exemple à cette étude. Les champs y présentent trois aspects. Les uns sont des parcelles aux formes les plus diverses, limitées par de petits murs en pierres sèches ou par des buissons, et le paysan les cultive à sa guise : ce sont les champs des plateaux rocailleux du Maestrichtien, coupés de ravins, feutrés

1. P. Fénelon, *La structure des champs dans une commune du Périgord* (*Revue de la Société de Géographie Commerciale de Bordeaux*, 1937, 2e trimestre, p. 11-22).

d'une couche d'argile rouge de décalcification. D'autres sont rectangulaires, parallèles ou perpendiculaires à la direction des chemins, jamais enclos, bien que le paysan y ait sa pleine liberté de mouvement : ce sont les champs des terrasses anciennes étagées, où le rocher est couvert de sables et de cailloux. D'autres enfin ont, comme dans le Nord de la France, la forme de longues lanières et sont soumis à d'étroites servitudes rurales : ce sont les champs des terres basses, d'alluvions modernes, argileuses et limoneuses, qui bordent la Dordogne ; des groupes de parcelles sont soumis par contrat, par bail ou par entente tacite aux mêmes pratiques agricoles. Trois aspects du relief, trois types de champs.

Comment Mr P. Fénelon explique-t-il ces différences ?

1° Par le *relief*. Sur les coteaux, les pentes raides, que les bœufs ne sauraient sans cesse remonter, brisent les sillons trop allongés, divisent les parcelles, les orientent aussi selon la pente du sol de manière que les champs puissent facilement s'égoutter en hiver. Sur les terrasses étagées, « les sillons suivent les lignes de plus grande pente pour permettre l'assèchement rapide des labours, ou bien les courbes de niveau pour diminuer l'effort des attelages ». Sur la basse plaine d'alluvions modernes, que ne rompt aucun talus, il est possible d'allonger indéfiniment les sillons, et il y a intérêt à le faire, car on évite ainsi d'arrêter sans cesse la charrue et de consacrer une grande superficie à la *talvère* réservée à chaque extrémité du champ aux évolutions des bestiaux et des instruments agricoles ;

2° Par la *nature du sol*. Les paysans ont le souci de composer leurs lopins de terre d'un sol homogène, afin de pouvoir les ensemencer et les travailler d'une manière uniforme, et aussi celui de ne perdre, sur les sols riches, que le moins possible de terre. Sur les coteaux où s'étalent les pentes pierreuses et stériles, où les sols sont divers, le paysan, pour tracer des parcelles homogènes, leur a donné des formes variées, a multiplié les chemins sur les terres rocailleuses infertiles et, pour protéger ses champs contre les empiétements des chemins et les ravages des troupeaux, a laissé croître des haies et construit des murettes. Sur les terrasses, l'alternance de bas-fonds argileux et humides et de croupes siliceuses et sèches fait que les terroirs sont trop différenciés pour que les champs, dont les formes s'allongent déjà, se déroulent en longues lanières. Dans la basse plaine, les sols sont limoneux et homogènes : les plus allongées des parcelles sont faites, d'un bout à l'autre, d'un même sol ; la terre est riche : donc pas de chemins, pas de clôture, et nécessité d'imposer les mêmes cultures à un ensemble de parcelles voisines, afin d'éviter que l'obligation de passer à travers champs ne cause de préjudice à certains propriétaires ;

3° Par le *climat*. Avant que ne sévît le phylloxéra, les coteaux furent le domaine du vignoble : chaque exploitant cultivait, à la houe plutôt qu'à la charrue, sur les pentes ensoleillées, quelques ceps de vignes. Les arbres fruitiers y pullulent encore, qu'il faut protéger contre les gelées par des haies. Au contraire, la plaine basse, où les gelées du printemps sont redoutables, où le sol est humide, n'est pas favorable au vignoble ; quand, aux XVIIIe et XIXe siècles, ces terres, autrefois encombrées de marécages et de roselières, furent asséchées, on les consacra à la culture des céréales, qui exige l'emploi de la charrue : de là, le découpage du bas pays en longues bandes parallèles.

Les « barthes » de l'Adour. — Entre la forêt landaise au Nord, dont le pin, depuis le Second Empire, est la grande richesse, et les collines de Chalosse au Sud, où le maïs, le blé, la vigne et la lande d'ajonc composent un paysage varié et séduisant, se déroule, depuis le confluent de l'Adour et de la Midouze jusqu'aux approches de Bayonne, le pays des *barthes*. Sous ce nom, le paysan landais désigne les terres basses inondées chaque hiver par l'Adour. Les crues[1] s'étalent librement en une large et ample vallée d'une pente insensible. A la fin de l'hiver, à l'époque où le sol est saturé d'eau dans tout le bassin de l'Adour et où tous les ruisseaux roulent des eaux boueuses, le bas pays est souvent noyé par de puissantes crues. Au printemps, il arrive que les crues de l'Adour coïncident avec une fonte prématurée des neiges pyrénéennes ; alors, les eaux douces s'étalent encore en une nappe immense. Qu'à l'époque de l'équinoxe, au moment d'une crue, le vent souffle de l'O ou du SO, l'eau reflue avec force dans les barthes du bas Adour. Les inondations sont, selon les lieux, bienfaisantes ou malfaisantes : ici, et surtout dans les anses calmes, elles apportent du limon fertile, que les paysans venaient jadis recueillir pour fumer les labours des terres hautes ; ailleurs, et surtout en bordure du fleuve, elles déposent de grands bancs de sable.

Les barthes furent, jusqu'au XVIIIe siècle, le domaine des marécages, des aulnaies, des futaies de chênes, des prés tourbeux. En ce pays humide, au climat doux, la végétation naturelle est exubérante. La mise en valeur des barthes est relativement récente, et les premières digues de protection dateraient du XVIIe siècle. Les travaux de défense contre l'inondation y ont un caractère précaire et fragmenté. Rien de comparable aux systèmes des belles levées de la Loire. Mais la vallée de l'Adour, que Mme Marcelle Richard étudie dans un excellent travail[2], inspiré, semble-t-il, par l'ouvrage de Mr R. Dion, offre au géographe des exemples très divers et très originaux de la lutte de l'homme et de l'eau.

Les paysages, et les types d'exploitation des barthes, changent de la Midouze à l'Océan. De la Midouze à Dax, d'abord, les caractères de la végétation primitive subsistent. Ici, les prairies qui servent de pâturage ont, avec leurs bouquets d'aulnes et de peupliers, leur quadrillage de haies, une allure bocagère ; ailleurs, dans les parties les plus marécageuses, les taillis d'aulnes, auxquels sont associés de gigantesques saules, règnent en maîtres ; voici encore des futaies magnifiques de chênes pédonculés dont les troncs plongent dans l'eau plusieurs mois de suite chaque hiver. Ce sont là des aspects de barthes sauvages. L'homme a marqué moins profondément que dans les terres basses d'aval son empreinte sur le paysage. A partir du XVIIe siècle, il a commencé par endroits à déboiser l'ancienne barthe. Le premier travail était d'arracher les souches d'aulnes. Puis on creusait un réseau de rigoles aboutissant à un canal collecteur finissant par rejoindre l'Adour après avoir été longtemps parallèle au fleuve. Mais tous ces ouvrages furent faits sans plan d'ensemble. Des prairies asséchées furent perdues faute d'entretien.... Il est essentiel de curer régulièrement les rigoles, car les crues les comblent de vases,

1. Bien étudiées par Jean Fischer, dans *L'Adour et ses affluents, Régime et utilisation des eaux*, Bordeaux, Bière, 1929, et *Le régime de l'Adour et de ses affluents* (*Revue géogr. des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. I, 1930, p. 75-97).

2. Mme Marcelle Richard, *Les barthes de l'Adour* (*Rev. géogr. des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. VIII, 1937, p. 101-163 et 237-266).

et la végétation les obstrue très vite : or il n'y a pas, en amont de Dax, de syndicat de défense. Ces canaux sont nettoyés par les propriétaires riverains : à l'extrémité des principaux collecteurs seulement, des vannes sont placées sous la surveillance des municipalités. C'est là le type d'organisation le plus primitif. Quelques pauvres pâturages en forêt, un médiocre foin, le bois des futaies sont les ressources de ces basses terres. Il va sans dire qu'aucune maison paysanne ne s'y aventure.

De Dax au Bec du Gave il y a encore des barthes dépourvues de protection contre l'eau et encombrées de vergnes et de saules. Mais de vastes portions des terres basses sont bien exploitées, endiguées et entretenues sous le contrôle de syndicats de barthes. Il existe ici plusieurs systèmes de digues ; il semble que les Hollandais aient joué quelque rôle dans leur construction à la fin du XVIIe siècle ou au début du XVIIIe. Des pierres de délestage, apportées par des navires du Nord, qui allaient au Bec du Gave charger des vins de Chalosse, auraient servi d'assise à la digue de ceinture de Port-de-Lanne, une des plus belles de la région.

En aval du Bec du Gave et jusqu'aux approches de Bayonne, on est dans le domaine des barthes du bas Adour. Le paysage et l'économie agricole changent. Une puissante digue, « la digue de l'Adour », s'appuyant sur un bombement de la vallée semblable à ceux que Mr Dion a décrit dans le Val de Loire, protège des champs cultivés et fertiles, où le maïs pousse très bien, où se pratique la culture intensive à la façon chalossaise. La digue de l'Adour fut construite au XVIIe siècle, pour les besoins de la navigation, auxquels, comme dans le Val de Loire, l'État s'intéressait alors, plus qu'à ceux de l'agriculture. Depuis, renforcée de pierres à maintes reprises, elle a servi à l'assainissement de la vallée : derrière elle, les fossés constituent un réseau très serré et déversent leurs eaux par des écluses vers des *baluards*, qui sont de véritables affluents de l'Adour, bordés eux-mêmes de digues. De même qu'un bombement a facilité l'endiguement, de même le jeu de la marée et le reflux favorisent l'évacuation des eaux, aspirées par l'Océan. Nulle part, dans la vallée de l'Adour, la lutte contre l'eau n'a été organisée mieux qu'ici. Grâce à ces circonstances, les barthes du bas Adour sont un pays de vie rurale active et prospère. Des métairies ont pu s'y établir. A la différence de la métairie classique des Landes, elles ont un étage, afin que l'on puisse s'y réfugier quand arrive le flot.

Avant le XIXe siècle, les barthes appartenaient presque toutes aux communautés villageoises. Cependant dès le XVIIe siècle sont amorcés quelques partages de barthes : les propriétaires les plus influents et les plus riches de la commune, les *capcazaliers*, parvinrent alors à se faire concéder les parts les mieux assainies, la zone marécageuse seule restant propriété communale. Au XIXe siècle, beaucoup de barthes furent divisées entre propriétaires. Souvent, la nouvelle propriété fut une simple consécration des droits d'usage sur les barthes autrefois partagées. La loi des 21-26 juin 1865 accéléra cette tendance à la division des terres ; cette loi encourageait les propriétaires de marais à se grouper en syndicats et promettait l'aide de l'État en cas de désastre : beaucoup de communes aliénèrent alors une grande partie de leurs communaux. Cependant, si aujourd'hui les terres basses du bas Adour, « intégrées dans une économie de type chalossais, échappent complètement aux con-

traintes collectives », il subsiste encore, surtout en amont de Dax, de grandes étendues de barthes communales : là où le terrain était trop humide ou trop boisé pour qu'il fût possible d'y récolter du foin, là où les paysans restaient attachés aux anciens usages collectifs, aux droits de vaine pâture.

Par leurs ressources autant que par leurs aspects, les « barthes » de l'Adour sont extrêmement diverses. L'élevage est la principale vocation de ces bas pays souvent inondés. Quelques-unes de ses pratiques sont un vestige du passé : les vaches, les chevaux, les troupeaux d'oies voisinent dans les mêmes pâturages, et il y a rarement spécialisation dans l'élevage ; les bêtes restent très longtemps sur les mêmes barthes à l'herbe cependant peu nutritive ; les rendements sont faibles, au moins en ce qui concerne la production du lait. Un des types d'élevage les plus remarquables est celui des chevaux de la petite « race barthaise », endurants et rustiques, dont les sabots trempent dans l'eau tout l'hiver et dont le poil devient alors laineux ; ils ne rentrent à la métairie que pour quelques semaines au fort de l'hiver ; « les petits naissent à la barthe et l'on voit des juments revenir librement à la ferme, accompagnées de leur poulain nouveau-né, dont elles semblent faire la présentation à leur maître ». Tout cela montre combien l'élevage a conservé un caractère extensif : « le climat très doux, l'immensité des barthes ont, en somme, dispensé de l'effort nécessaire pour transformer complètement l'élevage ». Depuis la fin du XIXe siècle cependant et surtout depuis la Guerre, des transformations sont à noter : l'amélioration du drainage a permis de rendre meilleure la nourriture du bétail ; la production laitière s'est intensifiée, pour assurer le ravitaillement des villes ; surtout l'élevage des oies a pris dans certaines régions une très grande importance et est devenue une des richesses de beaucoup de métairies. Les barthes ne sont pas le domaine exclusif de l'élevage. Avec leurs champs de blés, de maïs, de haricots, les terres basses du bas Adour sont « une avancée de Chalosse en pleine vallée ». Les talus boisés de chênes, de saules, de platanes donnent du bois de chauffage ; les gros troncs d'aulnes, du bois pour la fabrication de sabots ; les futaies de chêne, une matière première aujourd'hui appréciée par les ébénistes.

LOUIS PAPY.

AFRIQUE

Travaux de petite hydraulique dans le Sud marocain. — Les *Annales de Géographie* ont exposé naguère [1] le programme de grands travaux d'hydraulique du Protectorat marocain. Une bonne partie de ces travaux, barrages-réservoirs de l'Oued Beht, de l'Oued Mellah, de l'Oued Nfis, dérivation de l'Oum-er-Rbia à Kasba Tadla, est achevée ou en voie d'achèvement. Un nouveau programme est à l'étude, mais les circonstances générales semblent devoir en ajourner la réalisation. En attendant, l'attention des pouvoirs officiels s'est concentrée sur une solution différente de ces problèmes de l'eau qui, dans la zone semi-aride de l'Afrique du Nord, sont à la base de la vie politique, voire morale, des tribus, comme de leur vie économique. La terrible disette qui a éprouvé le Sud marocain l'a rappelé une fois de plus.

Le 8 février 1938, une commission, dite « de la petite hydraulique »,

1. *Annales de Géographie*, XXXIV, 1925, p. 76-80.

s'est réunie à Rabat, sur l'initiative et sous la présidence de Mr le Général Noguès, Résident général. Elle a approuvé les travaux de recherche et d'aménagement d'eaux en faveur des cultivateurs indigènes, proposés ou commencés par les services locaux intéressés, en a décidé l'accélération et, dans ce but, a réparti entre les circonscriptions les plus nécessiteuses les crédits disponibles, soit 13 millions et demi de fr. A cette somme d'affectation précise il faut ajouter 14 millions, alloués à divers services, Travaux publics, Génie rural, Affaires politiques, mais destinés au même usage. Enfin, une bonne partie de la subvention accordée par la métropole à la suite de l'Enquête Steeg, sur la famine en Afrique du Nord, ne saurait avoir de meilleur emploi, puisqu'il s'agit à la fois de guérir et de prévenir les calamités déterminées par la sécheresse. Sur un budget total qui, en 1938, dépassera largement un milliard, on peut trouver que ces sommes sont encore trop modestes par rapport à l'importance vitale de l'irrigation. Mais il ne faut pas perdre de vue le caractère des travaux entrepris, qui viennent seulement compléter les grands travaux d'hydraulique pour lesquels le Maroc, malgré la crise économique et le déficit budgétaire, a cependant dépensé 145 millions dans les quatre dernières années.

Comme l'indique le nom de la commission, il s'agit de travaux modestes, uniquement destinés à l'amélioration de la culture indigène traditionnelle, sans exiger une profonde et difficile transformation des habitudes et de la technique. Les géographes se doivent de suivre avec attention ce genre de travaux, dont les relations sont particulièrement étroites et avec les conditions naturelles et avec l'économie indigène, et qui expriment ainsi, en même temps qu'un aspect essentiel de la personnalité physique du Maroc, le stade actuel de la paysannerie marocaine.

Pour comprendre la nécessité et les possibilités de la petite hydraulique, il faut se rappeler certains caractères du régime hydrographique et des sols des régions semi-arides proches de l'Atlas marocain. A la différence du Maroc du Nord, avantagé par des précipitations suffisantes, le Maroc du Sud ne peut espérer, sans irrigation, des récoltes assurées ; il a du moins la chance de posséder de très hautes montagnes, où s'alimentent les rivières qui fertilisent les zones trop sèches de piedmont. Mais l'aggravation du régime méditerranéen, à proximité du Sahara, se traduit par de longues périodes de maigres débits, coupées par des crues aussi violentes que rares. Le modelé et la couverture du sol se ressentent de ces conditions et réagissent sur le régime des eaux. La rupture de pente est brusque au débouché de la montagne ; les rivières élargissent leur lit au point de n'en plus avoir de bien distinct ; leurs alluvions de graviers, de sables ou de vases fines construisent ces plaines d'accumulation dont le Haouz de Marrakech et le Sous sont les meilleurs exemples. Une bonne partie de l'eau descendue de la montagne, soit par le ruissellement immédiat, soit par l'intermédiaire d'un torrent, disparaît sous cette couverture poreuse qui la préserve de l'évaporation, mais n'en permet la récupération que par des travaux de captage. Après quelque violent orage ou une brusque fonte de neige, l'infiltration est infiniment faible par rapport au débit. La crue, concentrée au débouché (*foum*) de la montagne, ravine et dévaste la plaine, parvient en trombe au fleuve principal qui jette à la mer cette eau inutile et destructrice, alors que les cultures, les bêtes et les hommes

en ont un impérieux besoin. Biougra (Sous), dont la moyenne annuelle de précipitations atteint à peine 200 mm., a reçu 150 mm. en trois jours de novembre 1937. L'Oued Tamanart, un de ces longs et illusoires affluents envoyés par l'Anti-Atlas au Dra, a débité en août 1937, à Foum el Hassan, 1 000 m³-seconde et submergé la palmeraie de Tanzida sous 2 m. d'eau et de vase. Les conséquences du fléau peuvent être durables. L'érosion, momentanément surexcitée, approfondit le talweg principal et détermine un abaissement du niveau de la nappe souterraine, générateur de complications techniques et sociales.

A cette situation, il n'y a, estimera-t-on, pas d'autre solution logique et radicale que celle que la technique européenne a appliquée dans tous les pays analogues : barrer la rivière montagnarde en un point favorable, donner au barrage une hauteur suffisante pour retenir les débits de crue et pour pouvoir restituer, en été, aux terres de culture, l'eau accumulée. Cette politique des barrages-réservoirs a souvent été critiquée, même du point de vue technique. Quoi que l'on en pense au fond, c'est un fait que cette grande hydraulique ne saurait encore être appliquée dans le Sud marocain, peuplé et cultivé uniquement par des indigènes. Les grands barrages-réservoirs, même établis dans les meilleures conditions, sont onéreux. Le mètre cube d'eau emmagasiné revient à 0 fr. 48 dans le Beht, à 0 fr. 90 dans le Nfis, prix très inférieurs à ceux de l'Algérie où ils ont dépassé 3 fr. pour le Bou Hanifia. Les usagers sont donc obligés à des méthodes de culture intensive auxquelles les petits propriétaires indigènes, dépourvus à la fois de capitaux et de connaissances, ne pourront recourir que progressivement. La brusque introduction de la technique agricole liée à la technique des barrages-réservoirs se traduirait vraisemblablement par l'éviction du paysan marocain au profit de l'Européen ou du riche Musulman. Tout un ensemble de considérations politiques, sociales, humaines ont au contraire aiguillé le Protectorat dans une voie opposée : il faut maintenir le paysan sur sa terre et défendre la petite propriété contre tout ce qui la menace ; un élément essentiel dans la protection du paysannat marocain, c'est de donner à ses terres de l'eau, sans écraser les budgets familiaux, presque toujours déficitaires.

Si l'on réfléchit que le paysan du Sud marocain est l'héritier des civilisations fondées, depuis des siècles et des millénaires, sur les méthodes de culture en pays aride, on admettra plus facilement l'idée d'observer avec attention ses solutions traditionnelles, d'éviter des innovations brutales ; la formule saine semble être de multiplier, par nos moyens plus puissants, le rendement de procédés qui ont fait leur preuve : tel est le programme de petite hydraulique, dans la réalisation duquel le paysan indigène n'est plus un manœuvre ignorant, mais un associé intelligent et actif.

Le premier effort, c'est d'éviter les déperditions de l'eau visible. On aménagera tous les points d'eau naturels. La captation des sources, complétée par un abreuvoir, est un bienfait inappréciable dans les pays d'élevage. L'irrigation suppose presque toujours un canal conducteur, une *seguia*, suivant le terme indigène passé dans l'usage courant. L'indigène déploie, pour l'établissement de sa seguia, des merveilles d'ingéniosité ; mais il ne peut la rendre suffisamment étanche. A défaut d'une canalisation entière-

ment cimentée et par conséquent trop onéreuse, ce seront les points les plus délicats, origine, courbes, dérivations secondaires, qui seront pourvus d'un revêtement et des partiteurs régularisant le débit pour les usagers. Pour les barrages de dérivation, le Service de l'Hydraulique utilise des *gabions* de pierres tassées et maintenues par une armature en treillage de fils de fer. Une rivière naturelle n'est, en somme, qu'une très mauvaise seguia. L'Oued Sous, par exemple, perd, par infiltration, par ses faux-bras, une telle quantité d'eau que le courant disparaît dans certains secteurs. Près de Taroudant, étant donné la richesse de la région, on a établi dans le lit même du fleuve un drain de ciment de 2 m. 50 de diamètre, qui a été enfoncé, en amont de Freija, à 6 m.

Ce système se rattache déjà à un second genre de travaux, la captation des eaux souterraines. Rien de plus banal, à ce point de vue, qu'un puits ; mais les conditions de son établissement et de son utilisation sont fort variables. La disposition des plaines d'accumulation sur le sous-sol imperméable constitué par une pénéplaine a facilité leur établissement en grand nombre : c'est le cas chez les Chtouka, établis du Tensift inférieur à l'Anti-Atlas. Ces puits servent à irriguer les jardins proches des habitations, horticulture qui explique la densité de population. Les puits, peu profonds, ont un débit faible, qui n'épuise pas la circulation souterraine, et on peut les multiplier. Mais la construction en est onéreuse pour un particulier : les Soussi ont besoin, en la matière, d'une aide, non pas technique, mais financière. L'Autorité de contrôle fait avancer le petit capital nécessaire, soit la somme de 2 000 fr., remboursable par annuités, avec quelques obligations précises pour le forage, l'établissement d'un appareil élévateur et d'un bassin, le défrichement d'un hectare de terre. En moins d'un an, l'annexe d'Agadir a fait réaliser, dans ces conditions, 41 puits, le cercle de Taroudant, 110.

Le puits est une utilisation assez élémentaire de l'eau souterraine. La véritable technique de la zone présaharienne consiste dans une captation en profondeur, par une galerie souterraine qui rassemble l'eau éparse dans un rayon plus ou moins grand et la conduit sur le champ à irriguer : c'est ce qu'on nomme une *rhettara* dans le Haouz de Marrakech, les *foggara* dans toute la zone des oasis. Seules, des collectivités ou des chefs indigènes ont pu jadis établir ces galeries : aujourd'hui, c'est le Service chérifien de l'hydraulique qui s'en charge, en perfectionnant la technique. On remédie à divers inconvénients, comme la multitude des évents qu'établissaient les puisatiers indigènes, on enfonce plus bas les puits ou les drains de captation, surtout on évite les pertes de débit en établissant des dalles de ciment en forme de demi-cylindres. Des débits presque surprenants ont pu être ainsi obtenus dans le Haouz. La disposition du réseau hydrographique dans la région du Tafilelt a facilité la construction de rhettara. Le Ziz reçoit sur sa rive droite l'Oued Rheris qui coule parallèlement à lui dans son cours inférieur, après un cours moyen orienté perpendiculairement ; le Rheris, alimenté par un vaste éventail de montagnes, perd ses eaux dans la dépression alluvionnaire où s'opère le changement de direction : on a pu établir de nombreuses rhettara qui drainent ces eaux, depuis la base des falaises rocheuses limitant la dépression jusqu'à la lisière du Tafilelt.

C'est aussi une véritable rhettara, prolongée par une seguia à ciel ouvert, que la captation faite à Aïn Sadok, dans le Sous. Ailleurs, on se contente de placer des drains latéraux, qui convergent vers une ancienne seguia pour en augmenter le débit : ainsi a-t-on procédé à Foum el Hassan, à Tiguisselt, à Foum Zguid, où quelques dizaines de litres-seconde ont pu être récupérés assez simplement. Quelques essais de galeries ont aussi été faits dans la roche dure, mais les recherches sont vite très onéreuses.

De tels travaux ne peuvent conduire qu'à une meilleure utilisation des eaux existant à un moment donné, mais ne sauraient augmenter les disponibilités. Le véritable problème dans ces pays où le régime des précipitations impose aux rivières un caractère spasmodique, c'est de retenir pour les périodes de sécheresse les excès d'eau des courtes périodes pluvieuses. Tel est l'objet d'un troisième genre de travaux.

Certaines régions, cultivées et peuplées, manquent, en été, même d'eau de boisson. Les eaux de pluie et de ruissellement y sont conservées par l'antique procédé des citernes : les plateaux des Chiadma et des Haha ont ainsi été équipés, un large *impluvium* cimenté assurant une bonne alimentation du bassin. Dans l'Anti-Atlas occidental, une centaine de citernes indigènes en mauvais état ont été refaites et 16 nouveaux bassins de 100 m³ de capacité ont été créés. Mais, pour l'irrigation, c'est toute l'eau des crues qu'il faudrait retenir. Sur de petits torrents, présentant quelque étranglement favorable à proximité de villages importants et très dépourvus, on a construit de véritables, mais modestes barrages-réservoirs : ainsi sur le versant Sud du Haut-Atlas, à l'Est d'Agadir.

Dans la plaine du Sous, une technique ancienne, adaptée aux conditions physiques, a été remise en honneur : il s'agit de réservoirs de grande capacité, établis en un lieu favorable, où l'on peut amener une partie des eaux d'un torrent, sans avoir à édifier un de ces barrages impressionnants par leur masse et leur prix de revient. Plusieurs de ces réservoirs ont existé jadis, et l'incurie des habitants les laissa combler et envahir par la végétation : ils dateraient, assure-t-on, du XVIe siècle, et naturellement des Portugais (*sic*). On a restauré celui des Aït Melloul, d'une capacité de 6 000 m³, ainsi que la seguia de 24 km. qui lui amenait l'eau de l'Oued Sous. Un autre, de 1 000 m³, est alimenté par la rhettara de l'Aïn Sadok.

Ces bassins ne peuvent être multipliés. Il ne reste qu'une solution pour utiliser économiquement les eaux de crue : c'est de les détourner progressivement sur les terres, de briser partiellement la violence du courant, de façon à le transformer en une nappe d'épandage qui imbibe le sol et même le fertilise par les apports de limon. Par les *mader* du Dra ou les *tiflit* de l'Oued Noun, la nature suggère la méthode qui fut aussi celle de la vieille Égypte. Le système comporte deux variantes. La dérivation des eaux de crue peut s'effectuer alors qu'elles sont déjà rassemblées, c'est-à-dire dans un fleuve principal comme l'Oued Sous. Ainsi fut créée la seguia dite « Souiguia », qui prend près de Taroudant, se prolonge sur 60 km. avec une section capable de débiter 10 m³-seconde ; tout le long de son parcours, les riverains établissent au moment opportun des seguias secondaires pour l'épandage sur leurs terres. Un tel travail dépasse déjà le cadre de la petite hydraulique.

Une tactique de moindre envergure consiste dans un fractionnement

de la difficulté, conforme à la méthode cartésienne : elle prévient la crue en formation en s'attaquant, sinon au ruissellement complètement inorganisé, du moins aux ravins secondaires. Des centaines de petits barrages très simples, disséminés sur les pentes supérieures d'un bassin d'alimentation, ont pour effet, non pas d'empêcher complètement l'eau d'affluer dans le collecteur principal, mais d'en briser la violence et, toutes les fois que le sol s'y prête, de provoquer un épandage où une partie de l'eau s'infiltre et permettra quelques cultures. Sur les versants de l'Atlas, inclinés vers le Sous, plus de 30 000 barrages ont été ainsi établis. La généralisation du système doit mettre fin à l'écoulement torrentiel, inutile et dangereux, vers la mer, enrichir les réserves aquifères de la couverture alluvionnaire, faire profiter, en été, la plaine assoiffée de l'eau tombée en hiver sur l'Atlas.

Le ruissellement sauvage ne se produit pas seulement dans la haute montagne. L'art de le discipliner a été éprouvé dans le Maroc central, sur l'Oued Bou Chane, qui draine le plateau schisteux des Rehamna : des terres aux récoltes périodiquement détruites par la sécheresse ont été valorisées par l'adduction d'eaux tombant exceptionnellement et inutilement sur un vaste et stérile impluvium.

La grandeur émouvante de la lutte menée contre la nature marâtre sur ces terres trop peuplées fait ressortir l'élégante ingéniosité des solutions apportées aux problèmes de l'eau. C'est leur simplicité qui fait leur qualité. Elle permet d'utiliser au maximum une main-d'œuvre abondante et consciente de la tâche à réaliser. La collaboration des Français est représentée d'abord par des qualités morales, l'ordre, la discipline collective, la continuité de l'effort... et la charité intelligente. Les secours contre la famine envoyés par les particuliers, le Protectorat, la France, ont été distribués en partie sous la forme de salaires sur ces chantiers d'irrigation, et prirent ainsi une double valeur. Il va sans dire que l'empirisme le plus habile ne dispense nullement d'un effort plus rationnel et plus puissant : mais celui-ci exige au préalable des études scientifiques rigoureuses, qui sont poursuivies par une mission hydrogéologique.

La pêche maritime au Maroc. — L'étude sur la pêche au Maroc, publiée il y a dix ans dans les *Annales de Géographie*[1], n'a rien perdu de sa valeur au point de vue des conditions générales. Les renseignements suivants mettront à jour les résultats de l'effort poursuivi au Maroc dans ce domaine des plus intéressants.

La flottille de pêche de la zone française comprend aujourd'hui 550 bateaux, dont 165 à moteur et 28 chalutiers. Deux madragues, destinées surtout à la capture du thon rouge, sont, à l'époque favorable, calées près de la Merja Zerga. On compte un total d'environ 3 000 pêcheurs, dont les trois quarts sont des indigènes, les autres des Portugais et des Espagnols ; il n'y a qu'une douzaine de Français. L'importance numérique de l'armement semble stationnaire ; mais les bateaux réformés sont remplacés, au fur et à mesure, par des bateaux plus modernes et plus puissants.

En 1937, le poisson pêché représente un total de 30 666 t., auquel il faut

1. *Annales de Géographie*, XXXVII, 1928, p. 452-459.

ajouter 433 t. de coquillages. Les pêcheurs en ont retiré une somme de 28 500 000 fr. Ce résultat marque un progrès sensible sur l'année 1936, où le rendement de la pêche atteignit seulement 24 700 t., avec un gain de 20 millions de fr.

Le port de pêche le plus important est naturellement Casablanca, qui possède 20 chalutiers et pêche la moitié du total. Puis viennent Safi, Fédala, Agadir, Rabat, Mazagan, Mogador ; Port-Lyautey, éloigné de la mer, est rejeté au dernier rang : le total de 1 540 t., qui figure sur certaines statistiques, vient de ce qu'on lui ajoute administrativement le rendement des madragues calées à Moulay bou Selham. Agadir a conquis le quatrième rang depuis l'organisation remarquable d'une coopérative de pêcheurs indigènes.

La destination du poisson mérite d'être soulignée. Un tiers est consommé à l'état frais, la plus grande quantité dans les ports eux-mêmes, le reste dans les centres urbains de l'intérieur ou en dehors de la zone française du Maroc, car des expéditions sont faites jusqu'à Alger. Les villes de l'intérieur ont augmenté leurs achats. Marrakech, agglomération essentiellement indigène où le poisson de mer était naguère inconnu, vient au premier rang avec une consommation de 777 t. en 1937.

L'industrie des conserves s'est développée. Il existe aujourd'hui 34 usines de conserves à l'huile et 8 ateliers de salaisons, qui emploient, en saison favorable, un total de 5 700 ouvriers. Le centre le plus important est encore Casablanca, avec 16 usines ou ateliers, suivi par Safi, avec 14, et Fédala, avec 8. L'industrie marocaine des conserves a travaillé 20 000 t. de poisson en 1937, contre 12 900 en 1936. Son extension ne dépend pas des facteurs locaux, matières premières ou main-d'œuvre, mais de la difficulté de trouver une clientèle à l'extérieur du Maroc.

L'activité minière au Maroc en 1937. — Le nouveau Maroc a un impérieux besoin d'accroître ses exportations, pour remédier au déficit de sa balance commerciale et pour s'acquitter des dettes extérieures qu'a exigées l'équipement économique. Les richesses du sous-sol, naguère complètement négligées par les indigènes, semblent les plus capables d'apporter immédiatement des éléments de solution aux difficultés.

La prospection minière a été, depuis le début du siècle, active et féconde. Malheureusement, l'exploitation de la plupart des découvertes s'est trouvée paralysée, un peu à cause du régime trop libéral des concessions, qu'il a fallu remanier, surtout à cause de la crise mondiale, qui a produit une chute verticale du prix des matières premières. Sauf pour les phosphates, où il est hors de pair, le Maroc avait d'autant plus de peine à conquérir une place sur un marché privé d'acheteurs, qu'il avait lui-même payé au prix maximum un outillage amorti au contraire chez ses concurrents.

La légère amélioration, depuis deux ans, des conditions générales, complétée sur place par une baisse relative des salaires, a eu d'heureuses conséquences. Les sociétés minières marocaines, qui avaient dû mettre en veilleuse leur exploitation, ont repris une activité encore timide et variable suivant leur objet.

Le tableau ci-dessous donne, pour chaque matière et par centre d'extraction, la production minière pour l'année 1937.

Matière	Lieux d'extraction			Production totale (en tonnes)
Phosphates	Khouribga	1 171 764	tonnes	1 502 203
	Louis-Gentil	330 439	—	
Charbon	Djerada (Maroc oriental)			107 150
Manganèse : a) métallurgique	Bou Arfa —	34 346	—	Métall. 72 671
	Imini —	12 370	—	
	Siroua —	24 572	—	
	Divers	»		
b) chimique	Bou Arfa	814	—	Chimiq. 3 794
	Imini	2 980	—	
Plomb	Aouli	9 889	—	21 702
	Zellija	3 181	—	
	Concessions de l'*Asturienne des Mines*	4 912	—	
	Haut Guir	1 783	—	
	Goundafa	883	—	
	Daya Chiker	264	—	
	Bab Cedra	487	—	
	Divers	»		
Cobalt	Bou Azzer el Graara (Drâ)			5 283
Fer	Moualin er Rhaba-Tiflet			66 800
	Oued Zem			
Zinc	Haut Guir	4 862	—	9 668
	Goundafa	2 737	—	
	Assif el Mal	1 919	—	
	Divers	»		
Pétrole	Tselfat			2 476
Molybdène	Azegour			196,4
Antimoine	Oued Zem			44,5
Graphite	Jebilet			336
Étain	Oulmès			19,5
Sel	Mine d'Imarhène	1 507	—	11 207
	Lac Zima	9 700	—	

Une petite quantité d'or est associée au cobalt ; la production en 1937 a été d'une centaine de kg.

Comme le montrent les chiffres ci-dessus, les minerais pour lesquels le Maroc semble le plus capable de jouer un rôle non négligeable sur le marché mondial, phosphates mis à part, sont : le manganèse, le plomb, le cobalt. Les réserves certaines de manganèse, dans le gisement de l'Imini, sont de 5 millions de t., et on évalue les probabilités à plus du double. Le fer est très répandu au Maroc ; mais ce minerai, à la fois précieux et banal, est d'une sensibilité extrême aux plus légères variations de prix, et les frais de transport sont, au Maroc, vite prohibitifs, dès qu'on s'éloigne de la côte. La mine exploitée près d'Oued Zem bénéficie de la ligne des phosphates, toute proche.

Il est essentiel de remarquer que la prospection est loin d'être achevée et que d'heureuses découvertes sont encore possibles, même dans la zone superficielle d'oxydations. *A fortiori*, la zone profonde de cémentation n'a point livré ses secrets.

Jean Célérier.

Une carte géologique de l'Algérie. — L'an dernier[1], Mr J. Célérier nous faisait espérer l'élaboration d'une carte géologique du Maroc à 1 : 500 000.

La parution d'une carte géologique à même échelle est en voie d'achève-

1. *Annales de Géographie*, XLVI, p. 220-221.

ment en Algérie : deux feuilles ont déjà vu le jour, celle de Constantine et celle d'Alger ; celle d'Oran est à l'étude. Chacune comprend deux coupures, l'une couvrant le Sahara de 30° à 34° de lat. N, l'autre la région septentrionale. La Tunisie possède une carte semblable, à la même échelle, parue en 1931. Cette série est complétée par les belles cartes topographiques, en couleurs, à 1 : 500 000, en courbes de niveau distantes de 100 m., de l'Algérie et de la Tunisie et par la nouvelle carte en courbes et teintes hypsométriques, à la même échelle, du Maroc.

Ce faisceau d'instruments de travail appelle une synthèse morphologique de l'Afrique du Nord et peut illustrer le volume publié cette année, dans la *Géographie Universelle*, par Mr Augustin Bernard[1].

La feuille de Constantine a été dotée d'une notice copieuse[2] qui fait vraiment honneur à ceux qui l'ont rédigée ; nous y relevons tout particulièrement le nom de Mr Larnaude. Il analyse successivement les régions naturelles, les limites climatiques et végétales, les pays et les genres de vie de l'Algérie orientale, le réseau hydrographique, l'érosion désertique, la population du Sahara constantinois. La notice est complétée par trois études de MMrs Savornin, Betier et Joleaud, sur la stratigraphie, la bibliographie, les gisements miniers, les sources thermales et minérales, les carrières, l'hydrogéologie, et une de Mr Roubaud, sur la pétrographie.

Les relations entre l'Algérie et l'A.O.F.[3]. — Entre nos deux grandes possessions africaines, des liaisons économiques intimes ont été renouées ces dernières années, renaissance des anciennes relations par caravanes Afrique du Nord - Niger - Congo. Ces échanges commerciaux s'expliquent par la nature complémentaire des productions et du développement économique de ces régions, qui ont appris à se connaître grâce à l'initiative privée. Il a fallu les missions des Chambres de commerce d'Algérie, de 1926 et de 1935, la crise économique de 1931, le voyage d'information du Général Meynier en 1935, la mission aérienne des Chambres de commerce algériennes, de 1936, et la création d'un Comptoir de l'A. O. F. à Alger en 1936, d'un Comptoir d'Algérie à Dakar et du Comité Algérie - A. O. F. en 1937. Des courants d'échanges sont nés, comme l'atteste le tableau suivant :

DIRECTIONS	1935		1936	
Algérie - A. O. F.....	62 779 qx	11 500 000 fr.	122 644 qx	23 274 000 fr.
A. O. F. - Algérie....	31 122 —	5 478 000 —	73 303 —	16 392 000 —

L'Algérie exporte des vins (46 000 hl. en 1937, contre quelques-uns en 1932), du tabac, des fruits secs, des primeurs, des agrumes, de la farine.

1. Tome XI, *Afrique septentrionale et occidentale*, 1re partie, *Généralités* — *Afrique du Nord*, Paris, Libr. Armand Colin, 1938.

2. *Notice explicative des Cartes géologiques au 500 000e*, *Constantine Nord*, *Constantine Sud*, *Alger*, 1937, 176 p., 2 cartes et 2 tableaux h. t., 10 pl. de microphotographies.

3. *Conférences* du Général Meynier et de Mr Cardinal, Chambre de Commerce d'Oran, 1936 et 1938. — P. Herbot (*Afrique française*, 47e année, 1937, p. 369-371). — Assemblées financières algériennes, session ordinaire, mai-juin 1937, tome I, Rapport général de Mr Duclos, p. 164-167.

L'A. O. F. envoie des bananes (43 000 qx en 1936, contre 2 000 en 1933), du café (7 000 qx en 1936, contre 127 en 1934), des huiles d'arachides (22 800 qx en 1936, contre 307 en 1935), du cacao, des tourteaux.

Ce trafic par mer doit s'intensifier par la fréquence des services maritimes Alger-Dakar ; l'attirance des voyageurs France-A. O. F. par Alger - Casablanca, en combinant les lignes maritimes, ferrées, aériennes ; le passage direct du courrier Alger-Dakar; l'entretien des pistes automobiles, dont 8 000 km. ont été mis en état par les Territoires du Sud ; voire la réalisation du Transsaharien, qui trouverait là un élément de trafic intéressant.

La mise en valeur des 1 500 000 ha. de la boucle du Niger, gênée par la faible densité de population de l'A. O. F., a été envisagée par l'apport de colons indigènes Sud-algériens et Sud-marocains : mais les Territoires du Sud s'y opposent, ne souffrant pas de surpopulation.

Ainsi, des relations se nouent, contenant peut-être en germe une fédération de l'Afrique française.

La démographie algérienne. — Évaluée en 1936 à 7 234 000 hab., la population algérienne, en constante croissance, compte plus de 85 p. 100 d'indigènes. Les *Européens* représentaient en 1931 près de 50 p. 100 de la population urbaine, et les indigènes, près de 95 p. 100 de la population rurale[1].

Devant la crise économique, qui a affecté principalement les ouvriers et journaliers des villes, le Gouvernement général a été conduit à appliquer des restrictions à l'emploi de la main-d'œuvre étrangère[2]. Cette politique a entraîné des difficultés dans certaines régions, comme le département d'Oran — où les ouvriers espagnols sont très nombreux — faute de pouvoir distinguer ceux installés en Algérie de ceux venus récemment d'Espagne.

Les villes sont de plus en plus importantes : Alger était en 1936 la quatrième ville de France après Lyon, Oran la septième après Bordeaux. D'une croissance presque américaine, elles s'étendent rapidement, englobant faubourgs et banlieue. Mr R. Lespès précise que la population des villes de plus de 10 000 hab. compte pour plus de 20 p. 100 dans le peuplement total de l'Algérie du Nord[3].

Les agglomérations algéroise et oranaise, les villes de Constantine et Bône représentent à elles seules plus de la moitié de la population urbaine de l'Algérie. L'attraction régulière des villes était due, au début, uniquement à la colonisation, qui développait et développe encore les centres commerciaux urbains et les ports. Depuis la fin de la Grande guerre, un véritable *rush* de l'intérieur s'est produit au détriment de la population rurale, européenne et indigène, attirée par la vie plus facile, la demande de main-d'œuvre, le développement des voies de communication.

L'incohérence de leur croissance rapide, les servitudes des zones militaires ont posé, ces dernières années, de graves problèmes d'urbanisme, résolus par l'application de projets grandioses : voirie, adduction d'eau, ravi-

1. Service central de statistique du Gouvernement général de l'Algérie, *Recensements quinquennaux de la Population algérienne de 1926 et de 1931*, *Statistique comparée, mars 1932*, in-4°, Alger, 1932.

2. Arrêté gubernatorial du 17 avril 1937, pris en conformité de dispositions du décret du 19 avril 1935 portant application à l'Algérie de la loi du 10 août 1932.

3. R. Lespès, *Les Villes, les Ports*, dans *Algérie 1937*, Alger, 1937, Édition de Chantiers, p. 9-64 et 70-100.

taillement, plan d'extension et d'embellissement, démolition de quartiers indigènes, relogement de leurs habitants dans des cités nouvelles. Pour s'en convaincre, il suffit de lire les études suggestives de Mr R. Lespès, sur Alger, la grande capitale ; Oran, capitale de l'Ouest, la plus européenne de toutes ; Constantine ; Bône, port de l'Est constantinois ; Philippeville ; Sétif ; Tlemcen ; Mostaganem ; Sidi bel Abbès.

Les *Israélites*, qui représentaient, en 1931, environ 11 p. 100 de la population européenne [1], se sont installés surtout dans les départements frontière d'Oran et de Constantine, dans les dernières décades du XIXe siècle, par un double mouvement de migration du Maroc vers l'Est, de Tripolitaine et de Tunisie vers l'Ouest.

Ils doivent leur vitalité à leur très fort excédent de naissances (80 p. 100 en moyenne, avec maximum de 440 p. 100 à Batna) et à leurs familles nombreuses (6 enfants en moyenne). Depuis 1918, un nouveau courant entraîne les Israélites algériens vers la France et la Tunisie.

Alger et Oran comptent plus de 20 000 Israélites ; Constantine, 13 000 ; Tlemcen, 5 000 ; mais la population juive, presque exclusivement urbaine, ne représente 22 p. 100 de la population communale qu'à Lalla Marnia, à la frontière marocaine, 10 à 15 p. 100 à Constantine, Tlemcen, Mascara, Sétif, Affreville, Montagnac. A Oran et à Alger, où ils sont particulièrement nombreux, ils ne représentent que 7 à 10 p. 100. Cette population est composée en général d'employés de commerce, commerçants, comptables, représentants, employés, puis de bonnes et ménagères dans le département de Constantine, de journaliers dans les départements d'Oran et d'Alger, ensuite de petits artisans.

Ils occupent encore, avec une proportion atteignant 90 p. 100, les ghettos des villes où ils étaient enfermés avant la conquête française, mais, avec l'amélioration de leur niveau de vie et leur assimilation rapide, les riches gagnent les quartiers modernes aux luxueux appartements et magasins ; les employés et petits fonctionnaires, les habitations à bon marché.

Les *Indigènes*, qui font preuve d'une grande vitalité, sont passés de 1 500 000 environ en 1830 à 4 072 089 en 1901, pour atteindre 6 247 432 en 1936, c'est-à-dire qu'ils ont quadruplé. Ce développement a posé des problèmes démographiques tout nouveaux, rendus urgents par la crise économique, et un besoin d'adaptation aux conditions nouvelles du milieu.

Dans les villes, il faut, nous l'avons vu, regrouper la population indigène en lui assurant un habitat urbain sain et adapté à ses habitudes ancestrales. Alger a affecté, à cet effet, deux groupes de 7 000 m² (plus de 600 logements) à Mustapha et au « Climat de France ».

Des villages indigènes [2] ont été aménagés, d'autres vont être construits de toutes pièces, répondant aux besoins de l'hygiène et des mœurs : 738 logements sont terminés dans 15 villages, 367 en cours d'exécution dans 12 centres. Au 31 juillet 1936, un seul centre avait été créé : Aïn Bouchekif, dans la commune mixte de Tiaret, sans parler des constructions de Sétif ; c'est qu'il faut avancer avec prudence dans cette voie nouvelle.

1. M. Eisenbeth, *Les Juifs de l'Afrique du Nord, Démographie et onomastique*, 1 vol. in-4°, Alger, 1936, 189 p., 2 cartes h. t.

2. P. Cortès, *Pour l'habitat indigène*, dans Supplément économique d'*Algeria*, 1937, p. 183-185, 220-221.

L'habitat rural[1] est caractérisé par le rétrécissement du domaine des tentes, surtout dans le Tell et à sa bordure, notamment dans le Sud du département de Constantine et en Oranie. Cette évolution, de la tente au gourbi de torchis, voire à la maison de pierre et à la ferme, est due à la diminution des superficies des propriétés indigènes, consécutive aux amputations pour dettes ou ventes de gré à gré aux Européens, diminuant l'aire des migrations périodiques.

Ce processus est particulièrement net dans le *Causse de Terni*, au Sud de Tlemcen[2]. Des indigènes semi-nomades se déplaçaient autrefois de leurs riches terres de la plaine d'Hennaya au plateau de Terni, plus frais en été, avec leurs tentes de poils de chèvre et de bourre de palmier nain. L'expropriation, les aliénations volontaires des terres de la plaine à la suite de la colonisation européenne les ont amenés à cesser leurs déplacements saisonniers pour se cantonner, toujours sous la tente, sur le plateau. Mais les rigueurs de l'hiver, entraînant la mortalité humaine et animale, la diminution consécutive du cheptel caprin, le défrichement des palmiers nains les ont conduits à abandonner leurs tentes pour se fixer dans des gourbis en pisé, des maisons en pierre ou des fermes. Les semi-nomades sont devenus sédentaires.

Dans la Kabylie des Babors[3] vit le groupe de population sédentaire le mieux caractérisé de toute l'Algérie, dans de véritables maisons rudimentaires groupées en gros villages orientés vers la production fruitière (olives ou figues). La forte densité de la population donne lieu à une émigration temporaire. Dans la Petite Kabylie, entre Babor et Edough, les gourbis de bois et de chaume des éleveurs de gros bétail pâturant dans la forêt se groupent en petits hameaux.

Les Chaouia, cultivateurs du plateau des Chotts constantinois, qui déplaçaient autrefois leurs tentes entre leurs terres de culture, sont fixés dans des gourbis. Seules quelques grandes tribus, disposant de parcours saharien, sont restées nomades.

Dans l'Aurès, la population habite des maisons à terrasses groupées en villages souvent importants. Elle se déplace pour entretenir champs, jardins, pâture du bétail : quelques familles ont demeure principale et habitations temporaires.

D'autre part, la densité de la population[4] dans le Tell oranais est comparable, dans le Sahel et les Basses plaines, à celle de la Bretagne intérieure et méridionale ; dans les Hautes plaines intérieures, à celle du Bassin d'Aquitaine ; dans l'Atlas, à celle des régions montagneuses françaises, Alpes, Pyrénées et Massif Central oriental.

La terre reste cependant la richesse désirable pour l'indigène[5], bien que

1. M. Larnaude, *Tentes et habitations fixes en Oranie*, dans *Mélanges de géographie et d'orientalisme offerts à É.-F. Gautier*, Tours, 1937, p. 297-306.

2. A. Lecocq, *La transformation de l'habitat indigène sur le Plateau de Terni*, p. 285-308, dans *Troisième Congrès de la Fédération des Sociétés savantes de l'Afrique du Nord à Constantine, 1937*, Alger, 1938.

3. H. Larnaude, dans *Notice explicative des Cartes géologiques au 500 000ᵉ, Constantine Nord, Constantine Sud, Alger*, 1937, *Esquisse géographique*, p. 13-28, 1 carte h. t.

4. Robert Tinthoin, *Rapport entre la densité de la population, le mode d'exploitation du sol et l'habitat dans le Tell oranais*, Congrès International de Géographie d'Amsterdam, 1938.

5. P. Berthault, *La propriété rurale européenne et indigène en Algérie*, dans Supplément économique d'*Algeria*, 1937, p. 150, 151, 156.

la propriété européenne s'accroisse régulièrement et que le prix moyen de l'hectare ait considérablement baissé, deux ou trois ans après la baisse du prix du blé, pour atteindre un chiffre anormalement bas en 1935. Il semble bien qu'il doive se relever.

La crise économique, les mauvaises récoltes dues aux conditions climatiques défavorables — sécheresse, gelée — la dévalorisation des produits de la terre, jointes à l'imprévoyance naturelle du musulman, à l'emprise du prêt usurier et à la concurrence de la main-d'œuvre marocaine, ont posé le grave problème de la protection et de la défense de l'indigène [1].

Pour l'ensemble de la population, l'administration a procédé à des distributions en nature, le plus souvent gratuites, de blé, orge, riz, pour faire face à la soudure entre deux récoltes consécutives ou pour remédier à la mauvaise année agricole 1936-1937 (327 000 qx de blé, d'août 1936 à mai 1937, près de 57 000 qx d'orge et 60 500 qx de riz en 1937).

Pour les journaliers, des « ateliers de charité » ou d'« aide par le travail » fonctionnent dans les villes et les communes mixtes. Pour ceux qui travaillent dans les exploitations agricoles européennes, l'administration a été amenée à fixer un barème de salaire minima par zone de culture et nature de travail, allant de 10 à 30 fr. par jour pour le département d'Oran.

Pour les petits propriétaires indigènes, des prêts ont été consentis par la Caisse des prêts agricoles, la Caisse de défense du crédit agricole, le Fonds commun (5 millions de fr. pour ce seul organisme), prêts à court terme de campagne agricole de semences en nature et développement du warantage des récoltes.

Pour les khammès, se référant à une sorte de colonat — métayage moghrébin qui attribue en général au fellah, propriétaire du sol, quatre cinquièmes de la récolte et au khammès, ayant fourni ses bras, le cinquième — la question est à l'étude après une minutieuse enquête.

Ainsi, sous la pression des événements économiques, l'administration française, toujours bienveillante, améliore la condition de l'indigène, alors que l'adaptation aux conditions nouvelles modifie l'habitat et les genres de vie autochtones.

Les niveaux de vie en Tunisie. — Si les indigènes tunisiens [2] des villes et régions voisines jouissent d'un bas niveau de vie en amélioration notable, la masse rurale disséminée dans le Centre et le Sud, groupant 1 200 000 à 1 300 000 fellahs, sur environ 2 500 000 Tunisiens, mène une vie précaire.

La misère étant mauvaise conseillère, l'autorité française s'est préoccupée d'améliorer les conditions d'existence de ces fellahs par l'élaboration du « Plan Bertholle ». Ce programme prévoit l'apuration du régime foncier des populations nomades et comporte, sur 3 millions d'ha. de terres collectives ou *habous* : aménagements de points d'eau, adductions d'eau, qui permettraient d'organiser des jardins vivriers, dont les produits fixeraient la population au sol en la laissant s'orienter, soit vers la culture, soit vers l'élevage, suivant les possibilités. Des pistes sont prévues pour l'évacuation des

1. P. Cortès, *Le sauvetage économique des indigènes*, dans Supplément économique d'*Algéria*, p. 248-250.

2. *Procès-verbaux* de la Section française du Grand Conseil de Tunisie. Conseil supérieur, octobre-décembre 1936, Tunis, 1937, p. 77, 91-92 et 281.

produits agricoles et l'accès des denrées nécessaires. Des silos familiaux, écoles rurales, infirmeries, dispensaires assureraient la vie physiologique et intellectuelle de la population. Déjà, à cet effet, des études hydrogéologiques ont été entreprises, et deux feuilles d'une nouvelle carte à 1 : 50 000, avec notices détaillées, ont été publiées pour Gafsa et Hadjeb el Aïoun.

Dans le but voisin d'éviter les aléas de la monoculture et d'assurer des cultures vivrières aux fellahs, le gouvernement tunisien essaye de propager, dans la région du Nord, les légumineuses ; en Kroumirie, le figuier ; dans le Centre, le cactus inerme et le jardinage ; dans la région de Gafsa, les pistachiers, jadis si prospères.

Parmi les îles de la Tunisie orientale qui vivent de la pêche des éponges et de la saliculture, l'archipel des Kerkena[1], au large de Sfax, au curieux relief sous-marin, est le siège d'une économie originale mi-agricole mi-maritime. En relation avec le continent, ces îles surpeuplées alimentent un mouvement d'émigration et possèdent des villages indigènes au milieu des palmiers, jardins, figuiers, vignes, légumes, et des pêcheries de poissons et d'éponges.

Robert Tinthoin.

Les Territoires africains placés sous mandat. — On sait qu'au Traité de Versailles l'Allemagne a remis ses colonies aux Puissances alliées et associées, qui ont d'autre part reçu de la S. D. N. mandat d'administrer ces territoires[2]. Tandis que le Tanganyka, le Ruanda-Urundi, le Cameroun et le Togo ont été placés sous mandat B, ce qui implique que tous les États membres de la S. D. N. doivent être traités sur le pied d'égalité économique, notamment au point de vue douanier, le Sud-Ouest Africain était l'objet d'un mandat C et, comme tel, administré d'après les lois du pays mandataire. Au cours des dernières années, trois faits ont marqué le développement de ces pays : là où il existait des populations blanches se sont manifestées, à la suite du changement de régime survenu en Allemagne en 1933, des revendications autonomistes. De leur côté, les indigènes pris en tutelle, associés étroitement à la mise en valeur et bénéficiant de tous les droits que comporte leur degré d'évolution, ont manifesté en toutes circonstances leur attachement à la puissance mandataire. Partout enfin s'est affirmée une vigoureuse reprise économique qui a souvent dépassé celle des vieilles colonies[3].

Revendications autonomistes. — En 1923, le gouvernement allemand avait signé avec le gouvernement de l'Union Sud-Africaine un accord dans lequel, reconnaissant que l'avenir du Sud-Ouest Africain était lié désormais à celui de l'Union Sud-Africaine, il se déclarait prêt à user de son influence pour que les nationaux allemands acceptassent d'être naturalisés citoyens de l'Union. A la suite de cet accord, le gouvernement Sud-africain prononça la natu-

1. J. Despois, *Les îles Kerkena et leurs bancs, Étude géographique*, Extrait de la *Revue tunisienne*, nouvelle série, n° 29, 1er trimestre 1937, Tunis, 1937, 60 p., 2 cartes h. t., 10 pl. phot.

2. R. Capot-Rey, *La situation politique et économique des anciennes colonies allemandes* (*Annales de Géographie*, XXXI, 1922, p. 509).

3. Sources : *Procès verbaux des 31e et 33e sessions de la* Commission permanente des mandats, Genève, 1937, et, pour les mandats français, *Bulletin de documentation coloniale* et *Bulletin de statistiques coloniales*, publiés par le Ministère des Colonies.

ralisation en bloc de tous les Allemands résidant dans le Sud-Ouest, sous réserve qu'ils n'auraient pas déclaré formellent s'y opposer.

Effectivement, les Allemands acceptèrent la naturalisation automatique, pour pouvoir prendre part à l'administration du pays. Mais, une fois devenus citoyens Sud-africains, au lieu de se laisser assimiler, ils déclarèrent avoir voulu rester allemands, et ils réclament aujourd'hui, d'abord la double nationalité pour ceux d'entre eux qui ont été naturalisés en bloc, puis les droits politiques pour ceux qui, depuis 1924, n'ont pas sollicité individuellement la naturalisation Sud-africaine, enfin la reconnaissance de l'allemand comme troisième langue officielle de l'Union. Aux griefs politiques se mêlent des griefs économiques, les Allemands reprochant au gouvernement de l'Union de ne distribuer les terres de la couronne qu'aux colons venus de l'Union même. L'agitation a pris une telle ampleur que le gouvernement a dû, en 1937, dissoudre le *Deutscher Bund* et prendre des mesures contre l'activité politique des organisations nationales-socialistes dans l'Union ; d'un autre côté, il a déclaré renoncer à faire du Sud-Ouest une cinquième province comme il en avait été question.

Le problème ne paraît pas s'être posé au Tanganyka, du moins avec la même acuité. Bien que ne possédant pas l'intégralité des droits politiques (les étrangers ne peuvent pas devenir membres du Conseil Législatif), les 3 000 Allemands vivent en bonne intelligence avec les 4 000 Britanniques.

Progrès matériel et moral des indigènes. — D'une façon générale, la politique des puissances mandataires a consisté à maintenir les indigènes dans leurs cadres sociaux traditionnels, en les amenant à un degré de civilisation supérieure sous la direction de leurs chefs naturels.

A la base de cette politique, il faut d'abord citer l'institution d'un régime foncier (Togo, Cameroun français) qui, par la double procédure de l'immatriculation et de la constatation, garantit la propriété indigène, la constatation laissant le bien sous le régime du droit coutumier, tandis que l'immatriculation crée la propriété individuelle. Partout les concessions de terre ne sont attribuées aux Européens que dans des limites très étroites. Au Tanganyka, on a interdit dans certains districts toute aliénation de terre au profit d'Européens. Toutefois, on n'a pas complètement renoncé à établir des Blancs dans ce territoire. Il s'est créé récemment une société pour mettre en valeur un territoire de 110 000 acres, situé dans la province montagneuse du Sud et jusqu'à présent inoccupé.

De différents côtés, un effort a été tenté pour initier les indigènes à de meilleures méthodes d'exploitation agricole. Au Togo britannique il existe, à côté de chaque école, une ferme où les enfants apprennent à conduire la charrue à bœufs. La France a étendu à ses mandats l'institution des sociétés agricoles de prévoyance, qui a donné de si bons résultats dans l'A. É. F. et l'A. O. F. En mettant à la disposition de leurs membres des machines (concasseurs pour noix de palme au Togo) et des semences sélectionnées ou en entreprenant elles-mêmes la transformation des produits bruts (usines à tapioca), ces sociétés ont permis aux Noirs d'augmenter leurs rendements et de recueillir plus complètement le bénéfice de leur travail.

Partout, des médecins, sédentaires ou itinérants, depistent les maladies tropicales, lèpre, paludisme, maladie du sommeil. Dans le Tanganyka

on a créé des *Natives concentrations*, c'est-à-dire des sortes de réserves où les indigènes sont séparés par un débroussement de la zone infestée par la maladie du sommeil. La condition des ouvriers, tant dans les mines que dans les plantations, a été relevée par l'assistance médicale, l'amélioration des conditions d'hygiène et d'alimentation. La S. D. N. veille à ce que l'alcoolisme n'étende pas ses ravages, et pour cela les puissances mandataires ont été amenées à instituer le contrôle de la fabrication et de la consommation du vin de palme.

En matière administrative, les conditions sont naturellement très diverses, et on trouve tous les cas, depuis celui des chefs indigènes qui représentent leurs tribus jusqu'à celui des chefs nommés par l'administration. D'une façon générale, dans les mandats français, les pouvoirs du chef sont limités aux attributions judiciaires, et les communautés, pour exécuter les améliorations nécessaires, doivent compter sur les subventions du gouvernement central. Les Anglais, au contraire, sont revenus naturellement aux principes du *self government*, et ils laissent les collectivités se procurer les ressources nécessaires par des impôts. C'est parmi les populations très évoluées du Ruanda et de l'Urundi qu'on a pu le plus facilement introduire l'administration indirecte. Les Belges donnent aux futurs chefs une éducation complète ; ils ont renforcé leurs pouvoirs administratifs et judiciaires et veillent de leur mieux à la conservation des coutumes indigènes.

Cependant, l'équilibre ainsi obtenu entre la société européenne et la société indigène se trouve sans cesse remis en question. L'extension des cultures destinées à la vente, l'ouverture de mines, voire la simple naissance d'agglomérations urbaines entraînent l'abandon des cultures familiales et la désorganisation de la société *tribale*. C'est ainsi qu'il existe dans le Sud du Cameroun une région véritablement « détribalisée », tant par suite de l'afflux des ouvriers des plantations que par celui de pêcheurs venus de Calabar (Nigéria).

Le danger est apparu surtout dans le Ruanda et l'Urundi, à un moment où le progrès rapide de l'extraction minière poussait les indigènes à abandonner le genre de vie traditionnel. Jusqu'à présent, ils ont pu acquérir de la terre à proximité de leurs chantiers et établir femmes et enfants sur ces exploitations. D'autre part, l'administration belge exige que les indigènes des régions minières cultivent quelques ares supplémentaires, de façon à produire, outre ce qui est nécessaire à leurs besoins propres, les vivres destinés au ravitaillement des mineurs : le péril est donc momentanément conjuré.

Moins apparentes, mais non moins dangereuses, sont les réactions que provoque dans la société indigène la diffusion du christianisme. Ces progrès sont inégaux, lents au contact des populations islamisées, très rapides dans le Sud du Cameroun britannique ou le Ruanda-Urundi, mais en somme continus. Or le missionnaire, quelles que soient les tolérances dont il fait preuve vis-à-vis des superstitions ou des rites païens, ruine radicalement les institutions indigènes par le simple fait qu'il émancipe les individus, libère les femmes, sape l'autorité religieuse des sorciers et des chefs. Significative est cette réclamation de certains chefs païens du Togo britannique qui se plaignent de l'indiscipline de leurs sujets chrétiens. Même doléance dans le

Sud-Ouest Africain (Ovamboland). Inversement, dans le Ruanda-Urundi, les jeunes chefs, élevés dans la religion catholique, gardent difficilement le contact avec les populations qu'ils sont censés représenter : l'administration indirecte devient impossible. Certes, on peut croire que de nouveaux progrès de l'évangélisation feront apparaître un ordre nouveau : aucun signe ne révèle ce qu'il sera et la place que prendront, vis-à-vis de la masse indigène, les individus précocement évolués.

Essor économique[1]. — Dans tous les territoires, on a enregistré, à partir de 1934, une reprise économique qui s'est traduite par un accroissement rapide de la production et des exportations. Dans le Ruanda-Urundi, les plantations de coton (2 000 t.) et de caféiers (1 200 t.) sont en progrès rapides. Le développement de l'élevage a été favorisé par des mesures énergiques, prises pour combattre la peste bovine, qui n'a plus désormais qu'un caractère sporadique. Les exportations se sont élevées en 1936 à 74 343 000 fr., consistant en café, or, cassitérite et bétail sur pied ; pour la première fois on a enregistré l'exportation de sisal. Particulièrement intéressante pour l'avenir paraît devoir être l'exportation du bétail vers les entreprises minières du Kiwu.

Au Tanganyka, la situation économique se présente sous un jour non moins favorable ; la valeur de la production d'or (mine de Lupa) atteint maintenant 500 000 livres par an. Les exportations se sont élevées à 4 516 284 livres. Au premier rang figure l'agave (sisal), dont les plantations se sont tellement étendues dans les dernières années qu'on éprouve quelque mal à recruter de la main-d'œuvre (il est vrai que les salaires semblent exceptionnellement bas). Les autres cultures, coton (près du lac Victoria), café, tabac, arachides, sont en progrès, sauf le café, en régression dans le Bukoba. Le coton, produit en petite quantité, mais de belle qualité, est exporté dans l'Inde. Pour faciliter les relations commerciales avec les États voisins, l'administration britannique, usant d'un droit qui lui était reconnu par le mandat, a réuni le Tanganyka, ainsi que les colonies voisines, Kénya et Ouganda, dans une union postale et douanière, et elle les a placés sous un régime ferroviaire commun.

Les territoires de l'Afrique Occidentale ont largement bénéficié de la hausse des huiles et des graines sur les marchés mondiaux. Au Togo français, les exportations se sont élevées à 56 000 t., valant 44 millions de fr. : elles ont porté surtout sur les amandes et les huiles de palme, le coprah et le maïs. Pour la première fois, on enregistre des sorties de café et d'arachides, le prolongement du chemin de fer ayant permis d'étendre vers le Nord ces dernières plantations.

Dans le Togo britannique, les exportations de cacao, principal produit destiné à la vente, ont augmenté considérablement en quantité et en valeur, sans qu'on puisse préciser par des chiffres cette augmentation, toutes les expéditions se faisant *via* Accra. Dans le secteur Nord du territoire, c'est surtout l'élevage qui est en progrès et qui trouve un large débouché dans la Côte de l'Or.

Au Cameroun britannique, les exportations des ports du territoire se

1. Tous les chiffres se rapportent à l'année 1936. Pour la situation antérieure à la reprise, consulter les *Tableaux statistiques des territoires sous mandat*, publiés par le Secrétariat de la S. D. N. en 1933 (C 565 M 272).

sont élevées à 445 459 livres ; mais une partie passe par Douala. Les plantations de cacao sont pour les deux tiers entre les mains des indigènes ; les noix de palme et l'huile de palme sont également des productions surtout indigènes. Les planteurs européens, qui autrefois cultivaient le cacao, se consacrent actuellement à la production de la banane [1].

Quant au Sud-Ouest Africain, où les troupeaux avaient été décimés par trois années consécutives de sécheresse, il s'y est produit un véritable *boom*, tant par suite de l'arrivée de pluies exceptionnelles à la fin de 1934 que par l'effet du relèvement du prix des produits de l'élevage, beurre et peaux de caracul. Les mines de diamant sont de nouveau en activité, et, d'une façon générale, l'industrie minière (cuivre et vanadium) est en plein essor. Les fermiers enrichis ont recommencé à enclore leurs propriétés et à acheter des automobiles, qui avaient été remplacées pendant la crise par des *donkeys* (voiture à deux roues montées sur pneumatiques et traînées par des ânes).

Un fait général est que, partout, les exportations dépassent les importations. Dans les colonies où le niveau de vie des indigènes est encore bas, comme dans le Sud-Ouest Africain et dans une partie du Tanganyka, il faut un certain temps pour que le retour de la prospérité se traduise par un accroissement des achats ; d'où la disproportion parfois choquante entre la valeur des exportations et celle des importations (qui sont pour le Tanganyka dans le rapport de 4 à 3, et pour le Sud-Ouest dans le rapport de 3 à 2). En tout cas, la situation financière des mandats se trouve aujourd'hui complètement assainie, et la plupart d'entre eux ont commencé à rembourser à la puissance mandataire les avances qui avaient été consenties pour leur outillage ; dans le privé, des découverts ont été réduits et des crédits considérables accumulés dans les banques européennes.

D'autre part, il est constant que, si le pays mandataire occupe presque toujours la première place dans les exportations d'un territoire, il reste loin en arrière pour les importations. Par exemple, alors que la Belgique constitue le principal marché pour les produits du Ruanda, les importations de celui-ci proviennent surtout du Japon, du Tanganyka et de la Grande-Bretagne. Alors que la France reçoit près des deux tiers des exportations du Togo français, elle ne lui fournit que 8,5 p. 100 de ses importations. Le fait est en relation évidente avec le statut douanier de territoire sous mandat : les produits exportés trouvent dans la puissance mandataire un marché libre de contingent et de toute autre entrave douanière, tandis que le territoire sous mandat est ouvert sans discrimination aux importations de tous les pays. C'est le cas bien connu du Maroc jouant à la fois sur deux tableaux. La question s'est posée de savoir si la puissance mandataire était tenue d'appliquer la règle de l'égalité économique aux importations en provenance des États qui ont cessé de faire partie de la S. D. N., comme l'Allemagne et le Japon. La Grande-Bretagne et la France ont fait connaître qu'elles estimaient que les États sécessionnistes avaient perdu le droit à l'égalité de traitement ; mais aucune mesure n'est venue sanctionner cette interprétation juridique.

1. Les exportations de bananes fraîches sont passées de 1 353 t. en 1930 à 49 605 t. en 1936. La plupart de ces bananes sont expédiées sur Hambourg, d'où une partie est redistribuée dans l'Europe centrale. Les Allemands ont créé une ligne de vapeurs spécialement équipés pour le transport de ces fruits.

Dernière constatation de portée générale : la place relativement faible que tient l'Allemagne dans le commerce extérieur de ses anciennes colonies. Sans doute, il y a le Cameroun britannique, dont 79 p. 100 des exportations vont en Allemagne. Mais c'est une exception due à la présence de nombreux planteurs allemands dans le district de Victoria, et, d'ailleurs, les bananes, sur quoi portent ses exportations, ne restent pas toutes en Allemagne : elles sont en partie réexportées. Partout ailleurs, la part du commerce allemand est beaucoup plus modeste. Pour le Cameroun français, par exemple, qui est étudié ci-dessous en détail, les importations en provenance d'Allemagne n'ont représenté en 1937 que 6 p. 100 en poids et 7,8 p. 100 en valeur des importations totales. Quant aux exportations du Cameroun en Allemagne, elles forment 14 p. 100 en poids et seulement 8,9 p. 100 en valeur des exportations totales. On obtiendrait des proportions analogues dans les autres mandats. D'après les tableaux publiés par les Allemands eux-mêmes[1], les seuls produits pour lesquels l'Allemagne puisse couvrir plus de 50 p. 100 au moins de ses besoins en récupérant la totalité de ses anciennes colonies sont à l'heure actuelle le sisal, le cacao et les bananes. Nous voici loin des achats massifs de matières premières dans les colonies perdues, qui, d'après certaine propagande, grèveraient si lourdement l'économie allemande !

Un mandat modèle : le Cameroun français. — Si tous les territoires sous mandat accusent une indéniable prospérité, nulle part la réussite n'a été aussi complète qu'au Cameroun. Le cas vaut la peine qu'on s'y arrête.

Au moment où le pays fut remis à la France, une partie seulement était occupée, une portion plus minime encore mise en valeur. C'était la région Nord-Ouest du territoire, celle qui allait être placée sous mandat britannique. Partout ailleurs, les plantations étaient peu nombreuses, le réseau ferré à peine amorcé et sommairement construit. Il n'existait qu'une seule route (300 km.) de Kribi à Yaoundé. Enfin, si l'estuaire du Vüri offrait des conditions naturellement favorables à la navigation par suite de l'absence de barre, il était insuffisamment outillé : Douala possédait un wharf de 70 m. de long, à l'extrémité d'un chenal accessible seulement à marée haute par des bateaux ne tirant pas plus de 6 m., et un quai de chalandage de 120 m. de long. Sur la rive droite, il existait à Bonabéri, tête de ligne du chemin de fer du Nord, un autre quai de chalandage permettant tout juste l'accostage des chaloupes.

Le premier souci de l'administration française a été de débloquer le territoire. Les ouvrages d'art que les Allemands avaient détruits pendant la Guerre ont été reconstruits, et le chemin de fer du centre a été prolongé jusqu'à Yaoundé, avec embranchement sur Mdalmayo. Très vite on s'est aperçu des services que l'automobile était appelée à rendre dans les régions tropicales. A l'heure actuelle il existe 4 400 km. de routes, permettant la circulation des voitures en tout temps, et 1 600 km. de pistes saisonnières qui pourront être incorporées au réseau permanent après l'achèvement des ouvrages d'art. De la sorte, Bangui n'est plus qu'à cinq jours de Douala, et une partie des voyageurs qui se rendent au Tchad ou dans l'Oubangui préfèrent emprunter la route à travers le Cameroun, plutôt que la voie du Congo. Le port de Douala dispose aujourd'hui de 564 m. de quai en eau profonde, permettant l'acces-

1. R. Eicke, *Warum Aussenhandel ?* (*Uberseepost*, janv. 1938).

tage simultané de quatre grands cargos, un quai de chalandage de 185 m. de long et deux wharfs. De son côté, Bonabéri a été doté d'un appontement de 75 m. de long pour une profondeur de 8 m. L'outillage permet un chargement très rapide des bananes, qui s'exécute à une cadence de 1 100 régimes à l'heure. Si l'on ajoute que le Cameroun, déjà rattaché à la magistrale Zinder-Bangui, est maintenant relié à l'A. O. F. par le service mensuel de l'Aéro-Maritime, qui place Douala à quatre jours de la Métropole, on voit que le territoire possède aujourd'hui tous les moyens de communication nécessaires à sa mise en valeur.

Celle-ci progresse à grands pas. Il fut un temps où le Cameroun produisait seulement du bois, du caoutchouc, du cacao et des amandes de palme. La forêt commence à être exploitée rationnellement. Dans la partie Nord, l'administration française a entrepris de créer des réserves forestières, autant pour prévenir la progression du désert que pour permettre d'asseoir des coupes régulières, et, dans la région du haut Nyong, on s'efforce d'enrichir la forêt par des semis de plantes à latex dans les sous-bois les moins denses. Les plantations de cacao, qui étaient concentrées à l'origine dans la zone littorale entre le Cameroun et la mer, se sont étendues sur les rives de la Sanaga ; étant donné la baisse actuelle des cours, elles semblent avoir atteint provisoirement leur plus grande extension. L'exportation des bananes, qui n'était que de 580 t. en 1933, s'est élevée à 24 430 t. en 1937 ; cette année-là, 50 navires bananiers ont accosté aux appontements de Bonabéri, et on a dû établir des trains de nuit sur la ligne Yaoundé-Douala pour permettre des transports plus rapides. Là encore le point de saturation du marché français semble bien près d'être atteint. Les efforts se portent actuellement sur des cultures nouvelles, café et arachides. Le café rencontre beaucoup de succès auprès des indigènes. On cite un cultivateur de Dschang, sur les plateaux, qui vendit l'an dernier pour 80 000 fr. de café provenant de sa propre plantation. Dans la même région, on essaie des cultures de quinquina. Quant à l'arachide, introduite récemment dans le Nord, elle y a si bien prospéré qu'elle est déjà l'objet d'une exportation *via* Garoua et la Bénoué. D'autres cultures vivrières, comme le maïs et les haricots, semblent susceptibles d'intéresser le marché européen. L'élevage, ressource d'avenir des hautes savanes de la région de Ngaoundéré, a bénéficié de l'ouverture de routes et de l'amélioration de la race bovine croisée avec nos Montbéliards. Enfin l'industrie minière, encore inexistante avant la Guerre, a été stimulée par la découverte de placers aurifères (244 kg. extraits), d'étain (336 t. exportées), et de rutile (103 t. exportées), et l'on doit commencer en 1939 l'exploitation du Volfram à Goutschoumi.

Toutes ces données favorables se traduisent dans les statistiques douanières. Les importations du territoire sous mandat français se sont élevées, en 1937, à 257 969 000 fr., et les exportations, à 263 307 000 fr.[1].

Aux importations figurent non seulement des objets fabriqués (tissus, chaussures en caoutchouc), des fers et des machines pour l'équipement du pays, mais aussi des denrées alimentaires (farine, poisson, riz, sel, vin et tabac), ce qui indique un relèvement notable du pouvoir d'achat de l'indigène. Au premier rang des pays importateurs vient le Japon, qui fournit à

1. Non compris le transit, en provenance ou à destination de l'A. É. F. ou du Cameroun britannique.

lui seul 23,8 p. 100 des importations totales : tissus de coton et de rayonne, bonneterie (96 p. 100 du total), chaussures en caoutchouc. Le Royaume Uni tient le second rang, avec 21 p. 100 en valeur, représenté par de la houille, du ciment, des fers et des bicyclettes. La France fournit naturellement les vins et les liqueurs, mais relativement peu de produits fabriqués (71 automobiles seulement sur 559). Les États-Unis expédient les farines, du tabac, le pétrole et l'essence d'automobile ; l'Allemagne, du sel, des machines agricoles, de la bière et de la bimbeloterie.

Parmi les exportations, le cacao représente à lui seul 46 p. 100 de la valeur totale ; puis viennent les amandes et l'huile de palme, le café, les bananes fraîches, les arachides, l'or et l'étain ; les bois et le caoutchouc n'occupent qu'une place secondaire. La France vient en tête des clients du territoire, avec plus de la moitié des exportations. Les Pays-Bas achètent surtout du cacao, des oléagineux et des bois ; l'Allemagne, des amandes de palme et des bois ; l'Angleterre absorbe presque la totalité de la production d'étain.

Si le Cameroun mérite d'être cité en exemple, ce n'est pas tant pour son essor économique, phénomène banal en période de prospérité, que par la façon dont celui-ci a été obtenu. Non seulement la puissance mandataire a veillé à ce que les indigènes aient leur part de cet enrichissement, mais elle a pris à cœur de réaliser, sur quelques points importants, une communauté de pensée et de sentiment entre Noirs et Blancs.

Tout d'abord, il fallait, suivant une expression qui a fait fortune ailleurs, « faire des Noirs » ou plutôt les empêcher de mourir. La maladie du sommeil, négligée pendant la Guerre et les premières années de l'après-guerre, avait repris ses ravages. Depuis 1926, l'effort nécessaire a été entrepris, et l'indice de morbidité est tombé de 11 p. 100 à 0,4 p. 100. La mortalité infantile est combattue par des œuvres qui ont valu aux femmes françaises qui les dirigent les félicitations de la S. D. N. et des Allemands. La lèpre semble plutôt en progression, peut-être parce que les dépistages sont multipliés. On a créé des villages de lépreux, et le danger de contamination a été écarté. Le résultat est net : la population atteint 2 613 000 hab. et augmente rapidement.

Les indigènes étaient très inégalement évolués. Quelques-uns, sur la côte, depuis longtemps en contact avec les Européens, ne demandaient qu'à servir d'auxiliaires à la colonisation ; d'autres la fuyaient ou la menaçaient. Il a fallu pratiquer vis-à-vis d'eux une politique d'apprivoisement : par exemple, on a fait descendre des montagnes du Nord les Kirdis, et on les a établis dans des plaines où ils se concentrent en villages dirigés par des chefs de leur race ou par des chefs foulbés.

Quel que fût leur degré d'évolution, ces indigènes ont été défendus contre les périls qu'entraînent l'irruption des Blancs et l'immixtion du capitalisme européen. Pour prévenir toutes les erreurs auxquelles avait donné lieu, en A. É. F., l'embauchage des travailleurs (on sait que le Nègre se fait parfois tirer l'oreille pour travailler chez les Blancs), le recrutement de la main-d'œuvre ne peut se faire hors de la subdivision de l'entreprise, sauf autorisation spéciale. L'ouverture des voies de communication réduit de plus en plus la corvée du portage et affranchit le producteur de l'obligation de passer par les factoreries du littoral. Le régime foncier a été l'objet de soins particuliers. Un décret de 1937 limite à moins de 1 000 ha. l'étendue

des concessions qui peuvent être accordées sans passer par le Ministre des Colonies et institue des concessions rurales de 20 ha. au moins, d'un seul tenant, qui peuvent être accordées gratuitement aux indigènes, à titre individuel ou collectif ; ces concessions seront inaliénables et insaisissables pendant vingt-cinq ans.

A ce paysannat noir qui est en train de coloniser les plateaux du Cameroun, on a donné l'outil financier le plus approprié à son système d'exploitation familiale, la société de prévoyance à forme coopérative, dont on a dit plus haut le succès. Par ailleurs, l'économie capitaliste pénètre même la société indigène : les Nègres de Douala investissent chaque année plus de 300 000 fr. dans la construction d'immeubles[1]. Ce souci de transformer l'habitation urbaine et rurale se rencontre partout au Cameroun. Ce n'est pas seulement Douala qui a fait peau neuve ; dans beaucoup de villages, les vieilles cases en bois ont été remplacées par des cases en pisé ou en ciment, crépies et blanchies, couvertes en tôle et dotées de fenêtres : l'initiative des chefs prolonge et parfois devance les efforts de l'administration.

Ce n'est pas ici optimisme officiel, ton de rigueur en face de la Commission des mandats. Voyageurs et fonctionnaires donnent la même note de confiance et d'entrain : accord trop rare pour qu'on puisse le soupçonner de partialité. Quand notre esprit critique national consent à se taire et laisse s'exprimer des opinions chaleureuses où l'on devine l'amour de l'ouvrier pour son ouvrage, le doute n'est pas possible : la création est réussie.

Dans ce succès, il faut le répéter, complet, on peut bien reconnaître, d'abord, l'effet d'une vocation naturelle. Une situation géographique hors de pair, à la charnière de l'Afrique, un étagement du relief, qui corrige les effets de la latitude comme sur les riches terres de l'Amérique Centrale, une densité et une qualité de peuplement qui supposent une longue histoire, voilà trois chances exceptionnelles, comme nous n'en avons trouvé ni dans l'Afrique Occidentale, ni dans l'Afrique Équatoriale. Cependant la nature n'a pas tout fait. Des Français sont venus, plus nombreux qu'ailleurs (on en comptait 2 162 au 1er janvier 1938), non seulement comme fonctionnaires, mais aussi comme pionniers. On a l'impression que l'administration s'est montrée ici plus souple, plus intelligente, moins engoncée qu'ailleurs dans ses routines. La Métropole elle-même a moins chichement dispensé ses crédits et indiqué avec fermeté la route à suivre.

Heureuses singularités, qui peut-être ne sont pas sans rapport avec le système du mandat. La colonisation bénéficie de toutes les leçons du passé, y compris de ses propres erreurs. Pourquoi n'aurait-elle pas ici tiré profit d'un contrôle, pointilleux certes, mais exercé par des hommes indépendants et éclairés, et de son assujettissement volontaire à quelques règles d'humanité ? On médit beaucoup de l'idéologie en ce moment. Ce n'est pas ici le lieu de discuter ; mais, parmi les causes qui expliquent le succès des mandats, il serait juste de faire une part précisément à l'idée.

ROBERT CAPOT-REY.

1. Fait cité par L. ROUBAUD (*La Nouv. Revue*, 15 mars 1938, p. 79).

STATISTIQUES RÉCENTES

I. — MISE A JOUR

1. L'Insulinde néerlandaise. — Voir le numéro du 15 juillet 1938, p. 447.

2. L'Insulinde portugaise : Timor (oriental) et Kambing. — Surface, 18 990 km²; Population, 460 655 hab. au 15-11-1935.

Cheptel en 1927, en milliers de têtes : Chevaux, 73 ; Ovins, 47,2 ; Porcs, 121,2.

3. L'Insulinde britannique : Bornéo (britannique). — Trois protectorats :

a) *Bornéo septentrional britannique.* — Surface, 76 404 km² ; Population, 290 526 hab. au 31-12-1936.

Production agricole en 1936, en milliers de qx : Riz, 168 (en 1935-1936) ; Maïs, 12 ; Tabac, 1,43 ; Caoutchouc, 92,08.

Cheptel au 31-12-1937, en milliers de têtes : Bovins, 23,1 ; Chevaux, 2,3 ; Porcs, 41.

b) *Brunei.* — Surface, 5 905 km² ; Population, 34 016 hab. au 31-12-1936.

Production agricole, en milliers de qx : Riz, 24 (en 1935-1936) ; Caoutchouc, 18,28 (en 1937).

Cheptel, en milliers de têtes : Chevaux, 56,3 (au 31-12-1935) ; Bovins, 0,8 (en 1937) ; Porcs, 2,5 (en 1937).

c) *Sarawak.* — Surface, 129 498 km² ; Population, 442 900 hab. en 1936. Production agricole, en milliers de qx : Riz, 1 420 (en 1935-1936) ; Caoutchouc, 269,46 (en 1937).

Cheptel en 1936, en milliers de têtes : Bovins, 3 ; Porcs, 20.

4. L'Insulinde américaine : les Philippines. — Surface, 296 298 km² ; Population, 13 350 000 hab. au 30-6-1937.

Production agricole en 1936-1937 (sauf indications contraires), en milliers de qx : Riz, 19 800 (en 1937-1938) ; Maïs, 3 695 ; Sucre de canne, 9 850 (en 1937-1938) ; Cacao, 8 (en 1935-1936) ; Tabac, 322,3 ; Arachides, 52 ; Graines de coton, 11 (en 1935-1936) ; Coton (égrené), 5 (en 1935-1936) ; Chanvre de Manille, 1 946 ; Caoutchouc, 7,02.

Cheptel en 1936, en milliers de têtes : Bovins, 1 534,8 ; Chevaux et mulets, 420,9 ; Ovins, 151,5 ; Porcs, 3 126,3.

Navires marchands (100 tx et au-dessus) : tonnage brut total au 30-6-1937, en milliers de tx, 93 (dont à vapeur, 77 ; à moteur, 16). — Navigation aérienne : milliers de km. parcourus, 1 130,1 (en 1936).

Commerce extérieur, en milliers de pesos philippins, en 1937 : Importations, 215 600 ; Exportations, 331 500 (valeur du peso philippin, en 1937, en fr. français : 12,40).

5. La flotte britannique en 1938. — Le tableau suivant, qui donne la situation de la flotte britannique au 30 juin 1938 (en tx de jauge brute, navires de 100 tx et au-dessus) et permet la comparaison avec la flotte mondiale, est à rapprocher du tableau de la flotte britannique en 1936 et en 1937, paru dans le numéro du 15 septembre 1937, p. 556.

		Navires a vapeur et a moteur	Voiliers et chalands	Totaux
30 juin 1938	Royaume-Uni et Eire...............	17 675 404	105 455	17 780 859
	Autres pays.......................	49 194 747	870 905	50 065 652
	Flotte mondiale	66 870 151	976 360	67 846 511

Aux 17 675 404 tx des navires à vapeur et à moteur des Iles Britanniques s'ajoutent les 3 043 686 tx des Dominions compris dans la rubrique « autres pays ». Voir p. 559 la liste des dix premières flottes de commerce.

Notes de la page 558 :

1. Les chiffres de population ne comprennent pas les autochtones d'Australie (environ 60 000), mais comprennent les Maoris de Nouvelle-Zélande (83 326 au 31-12-1937). L'Australie a reçu 7 284 émigrants du 1-7-1937 au 30-6-1938. La capitale de l'Australie, Canberra, n'a que 8 400 hab. ; la plus grande ville est Sydney, 1 279 080 hab. Viennent ensuite Melbourne, 1 024 000 ; Brisbane, 318 430 ; Adélaïde, 318 190 ; Perth, 217 550 ; Newcastle, 107 820 ; Hobart, 62 450 ; tous ces chiffres se rapportent au 31-12-1937 (3 -12-1936 pour Newcastle), et comprennent la banlieue. La capitale de la Nouvelle-Zélande, Wellington, avait 151 700 hab. le 1-4-1937 ; elle arrivait au 2e rang après Auckland, 214 200 hab. à la même date. — **2.** Cannes entrées dans les usines. — **3.** Service régulier seulement. — **4.** La valeur moyenne de la livre australienne était de 97,4 fr. français en 1937, celle de la livre néo-zélandaise de 98,1 et celle de la livre sterling de 124,40. — **5.** En 1935-1936. — **6.** En 1936. — **7.** En 1936-1937 (1937 pour l'or). — **8.** Il s'agit ici du Territoire de la Nouvelle-Guinée, comprenant le NE de l'île de ce nom, l'archipel Bismarck et les Salomon septentrionales. Le SE de Nouvelle-Guinée est la Papouasie. — **9.** Mandat de l'Empire britannique exercé à présent par l'Australie. — **10.** Se reporter, pour la liste des dépendances de la Nouvelle-Zélande, au tome X de la *Géographie Universelle*, p. 226, ou au *Statesman's Year Book 1938*, p. 415-417.

II. — DEUX GRANDES PUISSANCES ÉCONOMIQUES : L'AUSTRALIE ET LA NOUVELLE-ZÉLANDE

		Australie	Nouvelle-Zélande
Surface		7 704 022 km²	267 840 km²
Population[1]	Dernier recensement	6 629 839 hab. (30-6-33)	1 573 810 hab. (24-3-36)
	Dernière estimation	6 866 590 — (31-12-37)	1 601 758 — (31-12-37)
Densité de la population		0,9 — par km²	5,9 — par km²
1937	Mariages (et nuptialité)	59 448 (8,7 p. 1000)	14 291 (9,5 p. 1000)
	Naissances (et natalité)	119 131 (17,4 —)	26 015 (17,3 —)
	Décès (et mortalité)	64 496 (9,4 —)	13 658 (9,1 —)
	Excédent des naiss. (et taux)	54 635 (8,0 —)	12 356 (8,2 —)

1. — Agriculture en 1936-1937 et 1937-1938

A. — Produits végétaux

Production en 1936-1937, en milliers de qx, sauf pour la bière et le vin. Les plus récentes estimations de la récolte 1937-1938 figurent entre parenthèses.

	Australie	N^lle-Zélande
Blé	40 853 (49 129)	1 951 (1 559)
Avoine	3 210	640 (463)
Maïs	1 891	77
Orge	1 640	169 (188)
Riz brut	412[5]	»
Pommes de terre	4 524	1 283
Sucre de betterave	42	»
Sucre de canne[2]	7 475 (7 602)	»
Coton égrené	19	»
Bière (en milliers d'hl.)	3 187[5]	585[6]
Vin (en milliers d'hl.)	917	»

B. — Produits animaux

		Australie	Nouvelle-Zélande
Espèces (en têtes d'animaux)	bovine	13 491 872 (31-12-36)	4 389 101 (31-1-37)
	chevaline	1 763 718 (31-12-36)	277 799 (31-1-37)
	ovine	112 173 391 (31-3-37)	31 305 818 (30-4-37)
	porcine	1 202 752 (31-12-36)	802 419 (31-1-37)
Laine (en milliers de qx)		4 536 (en 1937-38)	1 420 (en 1937-38)

2. — Mines et Industrie en 1936

Milliers de tonnes métriques, sauf pour l'électricité, l'or et l'argent.

	Australie	Nouvelle-Zélande
Houille	11 553	873
Lignite	3 094	1 302
Électricité (millions de kw.-h.)	3 528[5]	1 142[7]
Minerai de fer (contenu en métal)	1 267	0
Fonte (et ferro-alliages)	796[7]	0
Acier (lingots et moulages)	8 4[5]	»
Minerai de plomb (contenu en métal)	227,3	»
Minerai de zinc (contenu en métal)	175,2	»
Or (en tonnes métriques)	42,5[7]	6[7]
Argent (en tonnes métriques)	382,2	13,5
Superphosphates de chaux	1 110[5]	353[7]

3. — Moyens de transport et Commerce en 1936 et 1937

A. — Moyens de transport

		Australie et Nouvelle-Zélande
1. Navires marchands (100 tx et au-dessus).		
Tonnage brut (Milliers de tx de jauge)	total existant (le 1-7-37)	657
	dont à vapeur	520
	dont à moteur	132

	Australie	Nouvelle-Zélande
2. Chemins de fer[7].		
Trafic des marchandises (millions de t.-km.)	6 488	812
3. Navigation aérienne[6].		
Kilomètres parcourus (en milliers)	6 973,1[3]	1 136,4
Voyageurs-kilomètres (en milliers)	19 232,9[3]	3 759,7

B. — Clients et fournisseurs

Australie (1936-1937)

Clients	Milliers de £ A.[4]	Fournisseurs	Milliers de £ sterling[4]
1. Royaume-Uni	74 357	1. Royaume-Uni	38 560
2. États-Unis	18 763	2. États-Unis	12 959
3. Japon	9 706	3. Indes néerlandaises	6 176
4. Belgique	9 410	4. Canada	6 072
5. **France**	7 743	5. Japon	4 004
6. Nouvelle-Zélande	5 686	6. Allemagne	3 597
7. Italie	4 523	7. Inde	2 976
8. Allemagne	4 196	8. Nouvelle-Guinée	1 734
9. Canada	2 264	9. Nouvelle-Zélande	1 543
10. Malaisie britannique	1 728	10. Suède	1 049

Nouvelle-Zélande (1937)

Clients	Milliers de £ N. Z.[4]	Fournisseurs	Milliers de £ N. Z.[4]
1. Royaume-Uni	50 630	1. Royaume-Uni	27 867
2. États-Unis	4 784	2. États-Unis	6 960
3. Japon	3 128	3. Australie	6 595
4. Australie	1 693	4. Canada	4 564
5. Canada	1 663	5. Indes néerlandaises	2 238
6. **France**	1 015	6. Japon	1 630
7. Allemagne	915	7. Allemagne	973
8. Belgique	695	8. Ceylan	823
9. Pologne	166	9. Inde britannique	580
10. Inde britannique	134	10. Belgique	546

C. — Marchandises

En 1936-1937 pour l'Australie, 1937 pour la Nouvelle-Zélande.

	Importations	Exportations	Total	Balance
Australie (milliers de £ A.[4])	113 466	145 104	258 570	+ 31 638
Nouvelle-Zélande (milliers de £ N. Z.[4])	56 161	66 209	122 370	+ 10 048

4. — Possessions australiennes

A. — Dépendances

Papouasie. — Surface, 234 494 km^2 ; Population, 276 203 hab. le 30-6-1936.

Exportations, en milliers de qx : Coprah, 138 (en 1937) ; Caoutchouc, 11,30 (en 1936-1937). — Cheptel, en milliers de têtes appartenant aux Européens au 31-12-36 : Bovins, 5,9 ;Chevaux, 0,5 ; Porcs, 0,6. — Production minière en 1936 : Or, 644 kg.

Norfolk. — Surface, 40 km^2 ; Population, 1 161 hab. au 30-6-1935.

B. — Territoires sous mandat

Nouvelle-Guinée[8]. — Surface, 241 000 km^2 ; Population, 505 921 hab. au 30-6-1936.

Exportations de coprah en 1937, en milliers de qx : 776.

Cheptel, en milliers de têtes : Bovins et buffles, 18,9 au 30-6-1936 (dont buffles, 1,0) ; Porcs appartenant aux Européens, à l'exclusion d'un grand nombre de porcs appartenant aux Indigènes, 5,5 au 30-6-1937 ; Chevaux, 0,1 au 30-6-1937.

Production minière en 1936 : Or (exporté), 7 029 kg. ; Argent, 3 t.

Navigation aérienne en 1936 : Milliers de km. parcourus, 2 408,9.

Nauru[9]. — Surface, 21 km^2 ; Population, 2 922 hab. au 1-4-1936.

Exportations de phosphates naturels en 1936, en milliers de t. : 556, 2.

5. — Possessions néo-zélandaises

A. — Dépendances

Cook, Tokelau, etc...[10]. — Surface, 1 600 km^2 ; Population, 16 350 hab. au 30-4-1936 pour Cook et les autres îles du Pacifique, 1 176 en juin 1937 pour Tokelau.

B. — Territoire sous mandat

Samoa occidental. — Surface, 2 934 km^2 ; Population, 56 264 hab. au 1-4-1937.

Production agricole en 1936-1937, en milliers de qx : Cacao, 11 ; Caoutchouc, 0,43. Exportations de Coprah, 132 (en 1936).

Cheptel en 1937, en milliers de têtes : Bovins, 8,6 ; Chevaux, 1,5 ; Porcs, 21.

Les notes infrapaginales ont été reportées au bas de la page 556.

III. — LES MOYENS DE TRANSPORT

1. — Le Monde en 1937 et 1938

A. — Automobiles et Chemins de fer

a) Principaux records [1-2]

1. — Automobiles : Eyston (Anglais), Bonneville-Salt Beds (É.-U.), 27 août 1938, sur un mille, départ lancé, *553 km. 193 à l'heure.*

2. — Chemins de fer. — a) Trains automoteurs : *Allemagne*, parcours Hanovre-Hamm (177 km.) par automotrice Diesel, *137 km. 900 à l'heure.* b) Trains à vapeur : *États-Unis*, parcours Fort Wayne - Gary (198 km.) par le train *Détroit Arrow*, du Pennsylvania Railroad, *119 km. 900 à l'heure.*

b) Circulation et trafic

Automobiles : voitures (voitures de tourisme, camions, autobus) en circulation au 31-12-1937.

Chemins de fer : trafic des marchandises en milliers de t.-km. en 1937 (1937-1938 pour l'Inde).

Automobiles		Chemins de fer	
1. États-Unis	29 654 847	1. États-Unis [3]	530 000
2. Royaume-Uni	2 306 834	2. U. R. S. S. [6]	323 500
3. **France**	2 171 693	3. Allemagne	71 913
4. Allemagne	1 445 743	4. Canada	39 300
5. Canada	1 306 385	5. Inde	38 000

B. — Navigation maritime

a) Principaux records [1]

1. — Canots : Malcolm Campbell (Anglais), course dans le canot *Blue Bird* sur le lac Majeur, 2 septembre 1937, sur un mille, *208 km. 404 à l'heure.*

2. — Paquebots : *Queen-Mary* (paquebot anglais), vitesse moyenne dans la traversée de l'Atlantique Nord, 10-14 août 1938[4], *31 nœuds 69* (voir détails p. 522).

b) Tonnage des navires marchands

Tonnage brut existant le 1er juillet 1938, en tonneaux de jauge, pour les navires de 100 tx et au-dessus, à vapeur et à moteur. Voir aussi p. 556, § 5.

1. Iles Britanniques	17 675 404	6. Italie	3 258 992
2. États-Unis	11 403 895	7. **France**	2 880 783
3. Japon	5 006 712	8. Pays-Bas	2 852 012
4. Norvège	4 613 175	9. Grèce	1 889 269
5. Allemagne	4 231 657	10. Suède	1 571 054

c) Les canaux interocéaniques

Suez en 1937 : voir le numéro du 15 mars 1938, p. 220.

Panama et Kiel en 1937 : voir le numéro du 15 juillet 1938, p. 445.

C. — Navigation aérienne

a) Principaux records [1]

1. Record de distance en ligne droite (sans escale ni ravitaillement en vol) :

En *avion* : Gromov, Youmachev et Daniline (Russes), Moscou (U. R. S. S.) - San Jacinto (É.-U.), 12-14 juillet 1937, *10 148 km.*

En *hydravion* : Von Engel et Gundermann (Allemands), hydravion lancé par catapulte du *Westfalen*, Start Bay (Angleterre) - Caravellas (Brésil), 27-29 mars 1938, *8 392 km.*

En *ballon*[7] : Dr Eckener (Allemand), dirigeable *L. Z. 127 « Graf Zeppelin »*, Lakehurst (É.-U.). - Friedrichshafen (Allemagne), 29 oct. - 1er nov. 1928, *6 384 km. 500.*

2. Record de distance en circuit fermé (sans ravitaillement en vol) :

En *avion* : Fujita, Takahashi et Sekine (Japonais), Kisaruzu, 13-15 mai 1938, *11 651 km. 011.*

En *hydravion* : Stoppani et Tonini (Italiens), Monfalcone, 27-28 mai 1937, *5 200 km.*

3. Record d'altitude :

En *avion* : Adam (Anglais), Farnborough, 30 juin 1937, *16 440 m.*

En *hydravion* : Soucek (Américain), Washington, 4 juin 1929, *11 753 m.*

En *ballon* : Anderson et Stevens (Américains), ballon libre *Explorer II*, Rapid City (É.-U.), 11 novembre 1935, *22 036 m.*

4. Record de vitesse (sur base) :

En *avion*[8] : Wurster (Allemand), Augsbourg, 11 nov. 1937, *610 km. 95 à l'heure.*

En *hydravion* : Agello (Italien), Desenzano, 23 oct. 1934, *709 km. 209 à l'heure.*

b) Distances parcourues

Milliers de kilomètres parcourus en 1937, sauf indications contraires.

1. États-Unis :	Services intérieurs	106 463	Services étrangers	15 331,5[6]
2. U. R. S. S.[9] :	Total	53 297[6]		
3. Allemagne[9] :	Trafic continental	19 100	Trafic intercontinental	1 353,7[6]
4. Royaume-Uni :	Trafic continental	10 138[6]	Trafic intercontinental	5 285,9[6]
5. Canada :	Services réguliers	11 427[6]	(Toute l'aviation civile.	12 559,1[6])

c) Trafic des voyageurs

Milliers de voyageurs-kilomètres transportés en 1936, sauf indications contraires.

Le classement ne tient pas compte de l'U. R. S. S., dont tout le trafic, voyageurs et marchandises, est évalué globalement en t.-km. (21 008 milliers en 1936). Les chiffres connus de 1937 figurent entre parenthèses sous les chiffres correspondants de 1936.

1. États-Unis :	Services intérieurs ..	701 254,3 ; (767 020,10)	Services étrangers..........	90 129,2
2. Allemagne[9] :	Trafic continental ..	106 941,8 ;	Trafic intercontinental	16 665,0
3. Royaume-Uni :	—	41 432,0 ;	—	24 783,0
4. Italie :	Total	36 828,7	(y compris lignes d'Afrique)	
5. Pays-Bas :	Trafic continental..	23 410,6 ; (28 268,2)	Trafic intercontinental.....	12 776,9 (17 867,2)

d) Trafic des marchandises

Milliers de tonnes-kilomètres transportées en 1936 et 1937.

Le classement ne tient pas compte de l'U. R. S. S. (voir § c). Il est fait d'après le total du trafic, continental et intercontinental, courrier et messageries, en 1936. Les chiffres de 1937 pour les Pays-Bas figurent entre parenthèses sous ceux de 1936.

	Courrier	Messageries	Courrier	Messageries
1. États-Unis (Serv. int.)	8 382,3	2 716,7		
	Trafic continental		Trafic intercontinental	
2. Allemagne[9]	1 139,5	2 368,1	286,1	389,8
3. Royaume-Uni.............	186,7	571,5	2 912,6	502,5
4. Italie (Total)	1 263,7	977,3	(y compris lignes d'Afrique)	
5. Pays-Bas..................	125,8 (155,7)	415,7 (475,2)	771,9 (1 292 ,9)	239,5 (348,9)

2. — La France et son Empire colonial en 1937 et 1938

1. France. — Véhicules routiers en circulation au 31-12-1937 : automobiles, 2 171 693 (dont 1 720 542 voitures à passagers et 451 151 camions) ; motocyclettes, 512 900 ; bicyclettes, environ 8 095 250. — Une automobile pour 19,3 hab. — Automobiles en circulation à Paris au 31-12-1937 : voitures à passagers, 314 007 ; taxis, 13 860 ; camions, 59 576 ; autobus, 3 602.

Marchandises transportées par chemins de fer en 1936, en millions de t.-km., 29 000 (6e rang du monde). — Marchandises transportées par les voies navigables, tonnage des embarquements en 1937, en milliers de t., 47 116.

Tonnage brut des navires marchands à vapeur et à moteur (100 tx et au-dessus), le 1er juillet 1938, en tx de jauge : 2 880 783 (7e rang).

Navigation aérienne en 1937, trafic d'Air-France : longueur des lignes, 39 952 km. ; kilomètres parcourus, 10 505 355 ; voyageurs transportés, 89 076 ; courrier, 437 286 kg. ; messageries, 1 217 466 kg. — Trafic de l'aéroport du Bourget en 1937 : départs et arrivées, 18 162 ; voyageurs partis ou débarqués, 127 713 ; courrier, 359 090 kg. ; messageries, 2 145 763 kg. — Aéroplanes civils en circulation au 1-1-1938 en France et dans l'Empire colonial, 2 479 (dont 809 appartenant à des propriétaires privés).

2. Colonies. — Marchandises transportées par chemins de fer en 1937, en millions d t.-km. : *Maroc*, 395 ; *Algérie*, 800[6] ; *Madagascar*, 60 ; *Indochine*, 213.

1. Pour la mise à jour de ces listes de records, suivre la rubrique *L'Actualité*, qui paraît dans chaque numéro en tête de la *Chronique géographique*. Pour les records aériens récents sur un parcours donné, même référence. — **2.** Eyston a atteint 559,207 km.-h., le 24-8-38, mais sans homologation. Pou les chemins de fer, nous citons ici les trains réguliers. En réalité, la plus grande vitesse sur rail a été obtenue par une voiture à hélice, qui est allée de Hambourg à Berlin à une moyenne de 174 km.-h. avec maximum de 230 km.-h. — **3.** Réseaux principaux seulement. — **4.** Voir le numéro du 15 septembre 1937, p. 527. — **5.** Pour le développement du réseau aérien en 1937, voir la Note de R. Crozet, qui paraîtra dans le prochain numéro. — **6.** En 1936. — **7.** Ce record avait été battu par le *Hindenburg*, mais sans homologation. — **8.** Ce record est dépassé par le record de vitesse sur 100 km., battu par l'Allemand Udet le 5 juin 1938, avec 634 km. 320 à l'heure. Sans homologation, un avion anglais a atteint le 10-2-1938 la vitesse de 655 km.-h. (voir le numéro de mars 1938, p. 199). — **9.** La compagnie germano-russe Deruluft est comprise dans le chiffre de l'Allemagne.

L'Éditeur-Gérant : Jacques Leclerc.

ORLÉANS, IMPRIMERIE NOUVELLE. — 9-38.